

الإشراف على التنفيذ:

يتم الإشراف على التنفيذ من خلال مكتب هندسي مشرف يتعاقد مع مالك المشروع ليراقب مقاول التنفيذ ويتابع أعمال تنفيذ المشروع بالموقع . وبذلك يعتبر الإشراف ضماناً للمالك في حصوله على أفضل تنفيذ للمشروع طبقاً للمواصفات القياسية التي تضمن تنفيذ المشروع بأعلى مستوى من الجودة خلال الفترة الزمنية المحددة للمشروع ، كما أن الإشراف الهندسي يوفر من التكلفة الزائدة الناتجة عن أخطاء وسوء المصنعية.

ومن الأخطاء الشائعة بهذا المجال استهانة الكثير من أصحاب المشاريع بدور المهندس المشرف نظراً لعدم معرفتهم بأهميته وفوائده ولتوفير قيمة الإشراف ، حيث أصبحنا نجد أن دور الإشراف الهندسي أصبح ينحصر بإصدار شهادة الإشراف فقط أو بأفضل الحالات يتم الإشراف على الأعمال الإنشائية (الخرسانات والحديد لأعمال العظم)

لذا أوضح تالياً الدور الكامل للإشراف الهندسي وفوائده:

١. مراجعة المخططات المعمارية والهندسية وجداول الكميات والمواصفات قبل البدء بالتنفيذ للتأكد من صحتها وعدم وجود أي أخطاء أو تعارض أو نقص بها.
٢. المساعدة في إعداد ومراجعة عقود التنفيذ مع المقاولين.
٣. مراجعة وتدقيق واعتماد رسومات التنفيذ ورسومات الورشة المقدمة من مقاولي التنفيذ.
٤. اعتماد المواد المستخدمة بالتنفيذ.
٥. متابعة أعمال التنفيذ بكافة التخصصات (عظم ، تشطيب ، كهرباء ، صحي ، ميكانيكي ، ديكور)
٦. متابعة خطة التنفيذ للتأكد من انتهاء المشروع بالموعد المحدد.
٧. اعتماد المستخلصات للمقاولين.
٨. اعتماد قيمة وفترة الأعمال الإضافية وأوامر التغيير للمقاولين (التي قد يطلبها المالك أثناء تنفيذ المشروع).
٩. استلام الأعمال من المقاولين خلال مراحل التنفيذ.
١٠. عمل الاختبارات والفحوصات اللازمة للتأكد من جودة المواد والمصنوعات.
١١. اتخاذ الإجراءات اللازمة في حالة تقصير مقاول التنفيذ بالشكل الذي يضمن مصلحة المالك في تكلفة المشروع وفترة تنفيذه.

وأشير هنا إلى أن دور الإشراف الهندسي يهتم كثيراً بالجودة ويأتي بعد ذلك فترة التنفيذ ولا يهتم بتكلفة التنفيذ ، وبالمشاريع التي يرغب مالكوها بالتحكم بعناصر إدارة المشروع كاملة (الجودة ، الزمن ، التكلفة) فيمكنه التعاقد مع أحد المكاتب الهندسية أو الشركات المتخصصة بإدارة المشاريع Project Management of Construction

الباب الثالث

بناء المسكن

اختيار مقاول التنفيذ:

حسن اختيار المقاول الجيد هو السبيل لإخراج مشروعك أو حلمك إلى الوجود بالشكل الذي ترغب فيه، وفي حالة الاختيار الخطأ قد تواجه العديد من العقبات وقد لا يرى مشروعك النور بالأمد القريب

١/ معايير اختيار مقاول التنفيذ:

١-١/ نظامية مقاول التنفيذ:

- + مرخص له بمزاولة المهنة ببلد المشروع (سجل تجاري لمزاولة نشاط مقاولات المباني، واشترائك مجدد بالغرفة التجارية)
- + وجود مقر (مكتب) وعناوين مراسلة (صندوق بريد ، هاتف ، فاكس)
- + تفويض للشخص المسئول عن إدارة المؤسسة أو الشركة بالتعاقد واستلام المبالغ ويكون مصدق من الغرفة التجارية.

١-٢/ جودة أعمال مقاول التنفيذ: والتي تعرف من خلال:

- + سنوات الخبرة وسابقة الأعمال
- + توفر العمالة الكافية والجيدة والمعدات اللازمة
- + متابعة الأعمال بالمواقع من خلال شخص بخبرة كافية وتواجد مستمر

١-٣/ المرونة وحسن التعامل مع العملاء:

- + الوضوح والشفافية بالتعامل
- + التواجد وسهولة الاتصال به - وإعطاء العميل الوقت الكافي للمناقشة والشرح والتوضيح
- + الالتزام بالمخططات والمواصفات، وتقبل وتنفيذ تعليمات المهندس المشرف
- + تقبل التعديلات وعدم المغالاة بقيمة التعديلات من حيث الوقت والتكلفة

١-٤/ الالتزام بالوقت والميزانية المحددة للمشروع:

- + من سابقة الأعمال (مشاريع سابقة) والتي تم تنفيذها بالوقت والميزانية المحددة
- + التسعير وفق جداول كميات كاملة ودقيقة
- + عمل برنامج زمني للتنفيذ يرفق مع مستندات العقد
- + قدرة المقاول على التحكم بالتكلفة والتي تعرف من المشاريع السابق تنفيذها والآليات التي يستخدمها المقاول بـ Cost Control

١-٥/ السعر:

- + يجب ان يتم التسعير وفق المخططات والمواصفات وجداول الكميات، وتقرير فحص التربة
- + يتم التسعير على جداول الكميات (الموحدة) من قبل جميع المقاولين
- + يراعى عند مقارنة الاسعار - مدى الافضلية للبند الأربعة السابق ذكرها
- + خذ باعتبارك أن اقل الاسعار ليس الافضل ببعض الحالات.

٢/ وسائل اختيار مقاول التنفيذ:

٢-١/ تحدث إلى أصدقائك ومعارفك الذين سبق لهم بناء منازل أو مشاريع خلال الخمس سنوات الماضية واسأل عن التالي :

- + مدى رضاهم عن نوعيه العمل الذي قام به المقاول .
- + مدى الالتزام بالميزانية المرصودة للبناء .
- + مدى الالتزام بالمواعيد سواء البدء أو التسليم .
- + مدى تواجد المقاول بالموقع خلال فترة البناء .
- ٢-٢/ خذ سيارتك وتفقد المباني التي ما تزال تحت الإنشاء .
- ٢-٣/ إن كان في ذهنك مقاول معين قم بزيارة أحد المنشآت التي ينفذها ، وسجل الملاحظات التالية :
- + هل العمل يجرى في المسار الطبيعي ؟

- + هل هناك فترات انقطاع عن العمل بالمبنى ؟
- + ما نوعيه المواد المستخدمة ؟
- + هل الموقع نظيف ومنظم ؟
- ٢-٤ / العديد من المقاولين يستعينون بمقاولين من الباطن لتنفيذ المشروعات ونتيجة لذلك فإن المقاول يقوم بعمل المدير العام للمشروع، لذلك لا غنى عن تواجده بالموقع ومن الحكمة التأكد من ذلك .
- ٢-٥ / ابدأ بتسجيل أسماء المقاولين الذين حصلوا على نقاط عالية مع ملاحظة إعطاء أولوية للمقاول الذي تتأكد من أنه يقوم بالإشراف الفعلي على تنفيذ مشروعاته .
- ٢-٦ / اتصل بهم. قابلهم. تعرف على خبراتهم السابقة. أطلب مشاهدة صور مشاريعهم . قم بزيارة مشاريع تم تنفيذها فعلاً.
- ٢-٧ / للحصول على أفضل سعر للتنفيذ عليك بما يلي:
- + قدم صوراً من المواصفات والخرائط إلى المقاولين الذين اقتنعت بهم .
- + أقل الأسعار ليس بالضرورة أفضلها.
- + راجع تفاصيل كل عرض بدقة حيث يمكن أن تكون بعض البنود غير مذكورة.
- + ركز على طريقة إعداد العرض وشروطه .
- + لا تدع المقاول يكتب العقد، ويفضل الاستعانة بالمكتب الهندسي (المصمم أو المشرف) لهذا الغرض.

بعض النقاط المهمة بالعقد :

١. تأكد من وضوح العقد .
٢. تأكد من كتابة موقع المنزل و المساحة .
٣. أرفق جدولاً مفصلاً للأعمال المطلوب إنجازها .
٤. قم بإعداد جدول زمني للتنفيذ .
٥. ضع في اعتبارك أن هناك بنوداً بالعقد خاصة بتأخير التسليم نتيجة لسوء الأحوال الجوية أو ظروف خارجة عن الإرادة .
٦. أذكر القيمة وجدول السداد .
٧. لا تسدد آخر دفعة إلا بعد مطابقة المواصفات .
٨. حدد المسؤوليات من حيث الحصول على التراخيص والمصاريف الأخرى المتعلقة بذلك .
٩. لا تنس إدراج بند التعديلات .
١٠. حدد من سيتابع التنفيذ كمشرف .
١١. حدد على من تقع مسؤولية سداد فواتير الخدمات أثناء عملية التنفيذ .
١٢. لا تنس إدراج حدود مسؤولية المقاول عند إجراء أي تعديلات نتيجة لخطأ المقاول والمصرفات المتعلقة بذلك .
١٣. أذكر بنوداً بالعقد يخص المنازعات القانونية وعنوان المراسلة.
١٤. حدد إجراءات الشكاوى والوقت المحدد لذلك .
١٥. حدد شروط إنهاء العقد .

الأعمال التمهيدية:

بعد اعتماد المخططات النهائية واستلام تصريح البناء (الذي يجب أن تعلق صورة منه بموقع المشروع) والتعاقد مع المقاول تبدأ مرحلة التنفيذ والتي يجب أن يسبقها بعض الأعمال التمهيدية وهي:

- ١ - استلام الموقع.
- ٢ - تخطيط الموقع.
- ٣ - الإنشاءات المؤقتة وتخزين المواد.

أولاً . تسليم الموقع:

تعتبر هذه الخطوة مهمة من الناحية التعاقدية وتتم من خلال محضر تسليم (وثيقة) يحدد التاريخ الفعلي لبدء العقد مع المقاول والذي يتم على أساسه احتساب فترة العقد كما يوضح به تحديد موقع الأرض موضوع العقد وحدودها (أطوال ومجاورات) ومساحتها الكلية ، مع الإشارة إلى معاينة المقاول للموقع معاينة نافية للجهالة وتبين له خلو الموقع من أي مانع ظاهر لبدء العمل ، ويجزر محضر التسليم من ثلاث نسخ وبحضور كل من المالك والمهندس المشرف والمقاول ويحتفظ كل طرف بنسخته.

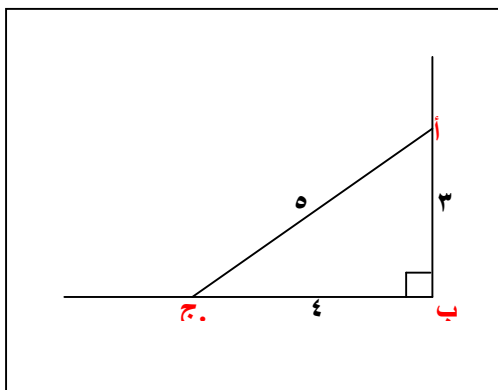
ثانياً . تخطيط الموقع:

يبدأ بتحديد حدود الأرض الخارجية (السور) ، وهي غالبا ما تكون محددة بأشواير حديدية يتم وضعها من قبل مساح البلدية ، وان لم تكن محددة يتم تحديد حدود الأرض بناء على الأبعاد الفاصلة بين الموقع والمباني والشوارع المحيطة وأطوال أضلاع الأرض حسب كروكي البلدية.

إضافة للتأكد من أطوال أضلاع الموقع والمسافة الفاصلة بين حدود الموقع والجوار يجب التأكد من زوايا حدود الموقع . في الأغلب تكون الأرض مستطيلة أو مربعة وبالتالي تكون الزوايا بين الأضلاع كلها قائمة ٩٠ درجة ، والتي يمكن التأكد منها بشكل بسيط من خلال

استخدام طريقة المثلث ٣،٤،٥

وهذا المثلث يستخدم للتأكد من عامودية زاوية أي ضلعين بحيث نحدد بأحد الأضلاع مسافة ٣ متر ونسمي الضلع (أ.ب)، ونأخذ باتجاه الضلع المفروض أنه قائم على (أ.ب) مسافة ٤ متر ونسمي هذا الضلع (ب.ج.) ومن ثم نقيس المسافة بين النقطة "أ" والنقطة "ج." فإذا كانت ٥ أمتار فمعنى ذلك أن



الزاوية بين الضلعين (أ.ب) و (ب.ج.) زاوية قائمة . وإن لم تكن ٥ أمتار (أكبر أو أصغر) كان ذلك دليلا على عدم تعامد الزاوية مما سيخلق انحرافا لأحد أو كلا الضلعين للداخل أو الخارج.

كما يمكننا مضاعفة أبعاد هذا المثلث لتكون ٦-٨-١٠ أو ٩-١٢-١٥ ، أو حتى تحويلها إلى السنتيمتر للأضلاع الصغيرة ٣٠-٤٠-٥٠سم.



كما نرى أن هذه الطريقة مفيدة بالمواقع المربعة أو المستطيلة. أما المواقع المنحرف بعض أضلاعها فيجب الاستعانة بمهندس مساح يستخدم أجهزة مساحية مثل كاتيودوليت أو توتل ستیشن.

ثالثاً . الإنشاءات المؤقتة وتخزين المواد:

بهذا النوع من المشاريع يجب تحديد أماكن إقامة الحارس وأماكن تخزين مواد البناء وكذلك أماكن وضع ناتج الحفر وخزانات المياه المؤقتة وأماكن تشوين وتجهيز الخشب والحديد.

١ - لغرفة الحارس يمكن اختيار موقع بأحد أركان المبنى ويعمل به مبنى كبنية أو كشك الحارس ويفضل أن يكون بعيداً عن موقع الحفر للقواعد والخزان والبيارة حتى لا يشكل عائقاً بأعمال الحفر . ويجب أن يكون موقعه يشرف على موقع تخزين مواد البناء ، وبعد الانتهاء من الطابق الأرضي يمكن نقل الحارس لأحد الحجرات بالطابق الأرضي والتي تكشف مواقع تخزين المواد.

٢ - يجب اختيار موقع قريب لتخزين ناتج الحفر (إن كان صالحاً لإعادة الدفن) والاستئذان من صاحب الموقع لاستغلال أرضه لفترة مؤقتة.

٣ - اختيار موقع مرتفع وقريب لتخزين وتشكيل حديد التسليح ويكون مكشوفاً من غرفة الحارس. غالباً يستغل الشارع المقابل للمبنى لذلك إن لم تكن الأرض المجاورة خالية ، من المهم أن يرفع الحديد عن منسوب الشارع بوضعه على مرائب خشب كل ١,٥,٢ متر ويغطي لحمايته من مياه المطر أو الرطوبة.

٤ - اختيار موقع قريب لتخزين خشب النجارة وتجهيز القوالب.

٥ - يفضل أن يختار مواقع متقاربة لوضع وتخزين البطحاء (الرمال) وحجارة الخرسانة والأسمنت وخزانات المياه المؤقتة . وأيضاً يجب أن تكون مكشوفة من قبل غرفة الحارس. ومن المهم الإسراع في تنفيذ الخزان الأرضي للاستغناء عن الخزانات المؤقتة ، كم يجب تخزين الاسمنت ورفعها عن الأرض بقواعد خشبية وتغطيته بغطاء يحميه من مياه المطر أو الرطوبة.

٦ - لغرض السلامة العامة من المهم تطوير الموقع بسور مؤقت لحماية المارة من أخطار موقع العمل.

نجد أن العناصر السابقة تحتل مساحات كبيرة وإن كانت المواقع المجاورة مشغولة ولا يوجد سوى الشارع لتخزينها فينبغي مراعاة ذلك بالكميات . حيث ينبغي الحرص على أن تكون الكميات المخزنة بالشارع على قدر الاحتياج الفعلي للمرحلة القادمة لتجنب إقفال الطريق أو مضايقة المارة.

مرحلة التأسيس "Substructure" :

تبدأ مرحلة التأسيس بتحديد حدود الأرض بشكل عام ومن ثم تحديد أماكن الحفر سواء لقواعد المبنى أو الملاحق وكذلك المنشآت المدفونة مثل الخزان والبيارة والمسبح . ويتم ذلك برسم حدود الحفر بالجير ويراعى أن تكون حدود الحفر أكبر من حجم القاعدة لأنه يصعب الحفر بجدار قائم إلا بالصخر إضافة لإتاحة مجال لعمل القواعد من قبل الحدادين والنجارين . ومن المهم بالحفر الوصول إلى منسوب التأسيس المحدد بالمخطط الإنشائي.

أولاً/ أعمال الحفر:

هناك عدة أنواع للحفر الإنشائي هي (الحفر اليدوي ، والميكانيكي ، والتفجير ، وأخيراً الحفر النفقي) وما يهمنا من هذه الطرق الطريقتان الأولى والثانية حيث تمثلان الطرق التي تستخدم بهذا النوع من المشاريع (فيلا أو عمارة صغيرة) .

١. الحفر اليدوي :

هذا النوع من الحفر يستخدم في حالة القواعد المنفصلة الصغيرة وغرف التفتيش ومسارات خطوط المياه أو الكابلات الكهربائية وبالأماكن الضيقة التي يصعب وصول المعدات لها .

٢. الحفر الميكانيكي:

وهو الحفر الذي يتم باستخدام المعدات الميكانيكية كالشبول والبوبات والبوكلين والكسارات... إلخ من معدات الحفر ، ويمتاز هذا النوع بالسرعة في الإنجاز .

كما أن هناك نظامين للحفر:

أ. عمل حفر صغيرة أكبر من القاعدة بقليل وتصل حتى منسوب التأسيس المشار له بالمخطط الإنشائي . وبهذا النوع تكون لكل قاعدة حفرة خاصة بها ، وهو يستخدم في حالة القواعد المنفصلة . وتكون الأرض صلبة أو أن يكون الحفر يدوي ، وفي حالة استخدام حفر القواعد المنفصلة يتم بداية هذه المرحلة تخطيط المبنى (القد) وهو نقل لوحة القواعد والأساسيات



التنفيذية من الرسم إلى الطبيعة وذلك بعمل محاور في الاتجاهين من خلال الخنزيرة.

ب. حفر كامل الأرض بواسطة معدات الحفر (حفر ميكانيكي) حتى الوصول إلى منسوب التأسيس المشار له بالمخطط الإنشائي . وأغلب الفلل والعمائر تستخدم هذا النظام إذا كانت طبيعة الأرض تساعد على ذلك (غير صلبة) وذلك نظراً لسهولة الإنجاز بالحفر وسهولته بالعمل بالموقع ، وفي حالة حفر كامل الأرض والوصول إلى منسوب التأسيس المطلوب تتم تسوية الأرض ودكها بواسطة دكاكه ذات وزن مناسب مع رش الأرض بالكثير من الماء قبل البدء بالدك ، تلي هذه المرحلة عملية شد الخنزيرة ونقل لوحة القواعد والأساسيات التنفيذية من الرسم إلى الطبيعة .



ثانيا / تنفيذ القواعد والرقاب والميدات:



بعد الانتهاء من الحفر والوصول إلى منسوب التأسيس ولم تظهر مياه جوفية بالحفرة . يتم تحديد أماكن فرشاة النظافة وصيها بعد رش الأرض تحتها بالماء. وفرشاة النظافة هي خرسانة غير مسلحة (بدون حديد التسليح) وهي غالبا ما تكون ١٠-١٥ سم وأكبر من حجم القاعدة بـ ٥٠ سم على الأقل (بارزة عن القاعدة من كل الاتجاهات ٥٠ سم) ، يكون عيار الخرسانة المستخدمة بالفرشاة ٢٥٠ كجم/م^٣ . وهذا المعيار يحدد كمية الاسمنت بالخلطة وبالتالي

يحكم قوتها ، و ٢٥٠ كجم/م^٣ تعني وجود ٥ أكياس اسمنت بالمتر المكعب من الخرسانة.

ومن المهم أن يكون الاسمنت المستخدم بكافة الخرسانات المدفونة تحت الأرض من النوع المقاوم للأملاح ، وكذلك حديد التسليح يفضل أن يكون مجلفنا ، أما الحديد المدهون بمادة الإبوكسي فقد اتضح أن تماسكه مع الخرسانة ضعيف بسبب مادة الإبوكسي لذا فلا ينصح به.

وبعد الانتهاء من فرشاة النظافة يتم عمل صناديق القواعد الخشبية وإنزال حديد التسليح بها . وبعد الانتهاء من



أعمال النجارة والحدادة للقواعد يلزم أن يتم استلامها من قبل المهندس المشرف للتأكد من صحة محاور الخنزيرة ومطابقة حجم وأماكن القواعد وتسليحها بالمخطط الإنشائي . وبعد استلام المهندس المشرف يتم صب خرسانة القواعد بخرسانة من عيار ٣٥٠ كجم/م^٣ . أو سبعة أكياس اسمنت / م^٣

بعد صب خرسانة القواعد يتم رشها بالماء لمدة أسبوع على الأقل.

ويمكن فك خشبها في اليوم الثاني أو الثالث من الصب كما يمكن البدء بالتجهيز لصب الرقاب (الأعمدة الخارجة من القواعد) والتي يمكن صبها بعد مرور أسبوع على صبة القواعد بخرسانة من عيار ٣٥٠ - ٤٠٠ كجم/م^٣ . وبعد مرور أسبوع (مع الرش بالماء يوميا) على صبة الرقاب يتم دهان القواعد والرقاب بمادة عازلة

للماء تدعى بيتومين وهي مادة زفتية ويتوفر منها بالسوق نوعان حار وبارد وكلاهما جيد . المهم أنهما تغطي الخرسانات بشكل كافٍ وشامل ، وبعد العزل يتم الدفن الأولي.

يفضل البعض عزل الخرسانات المدفونة بشكل مضاعف حيث يتم دهانها بالبيتومين وبعد ذلك تلبس بالرول المقطرن (رولات أو لفات البيتومين . وهي لفة تشبه الموكيت البلاستيك ولكنها ذات شكل أسود ومصنوعة من ألياف زجاجية مع مادة شبيهة بالزفت السائل يتكون من مزيج من الهيدروكربونات الطبيعية. ويكون عرض اللفة مترا واحدا وطولها يختلف من شركة إلى أخرى) بتراكب ١٠سم (أي أن توضع على الحائط وتركب كل لفة على ما يجاورها بـ ١٠سم) وتلحم مع بعضها بالنار (دافور النار).

تنفيذ العزل بطريقة لفات البيتومين:

١ - القواعد: بعد التأكد من نظافة الأرضية أسفل القواعد المسلحة وعدم وجود نتوءات يتم دهان فرشاة النظافة أسفل القاعدة بمادة الأساس الخاص بالعزل وذلك لضمان تماسك الطبقة العازلة مع الخرسانة



العادية، يفضل أن يمتد العزل بالرول خارج حدود القاعدة بما لا يقل عن ٥٠ سم حتى يمكن الربط بين عزل أسفل القاعدة مع جدار القاعدة وبعد أسبوعين من صب القاعدة وأسبوع على صب الرقاب يمكن تلبسها برولات البيتومين والربط مع الفرشة السفلية لرولات العزل لنحصل في النهاية على شكل صندوق من العازل يحوي القاعدة والرقبة.

٢ - الرقاب والميدة: بعد نظافة الخرسانة ومعالجة النتوءات والشروخ وبعد دهانها بمادة الأساس "بيتومين" لضمان التماسك يتم العزل بالرول ثم تدفن.

أما إن ظهرت بالحفرة مياه جوفية وكانت فوق منسوب التأسيس فسنضطر لتكوين مواطر سحب تقوم بسحب المياه الجوفية وقت الرغبة بصب القواعد أو فرشاة النظافة وحتى تجف وتعزل . ويتم التخلص من هذه المياه إما بصرفها على خطوط الصرف المطري بعد أخذ الإذن من البلدية ودفع الرسوم أو بترحيلها فوراً بواسطة وايتات ماء المجاري (إن كانت كمية المياه بسيطة) وإن كانت كثيرة يتم عمل حفرة بأرض تبعد ٢٠,٤٠ متر من موقع السحب بعمق ٦٠ سم وبمساحة كافية ويتم الضخ لها، ومنها تقوم الويتات بالشفط وترحيل الماء لمواقع أخرى.



وإذا كانت التربة ضعيفة وانميارية سيعمل سحب هذه المياه على انحراف التربة من تحت أساسات العقارات المجاورة مما قد يسبب انميارات جزئية أو كلية لهذه العقارات وذلك إذا كان منسوب الحفر أعمق من منسوب قاع هذه الأساسات ، ويجب سحب المياه بمعدل بطيء بحيث لا نسب انخفاضاً فجائياً لمنسوب المياه الجوفية من تحت أساسات الجار أو العقارات القريبة مما يتسبب في هبوطها سواء كان هبوطاً منتظماً أو هبوطاً متفاوتاً وهو الأغلب والأخطر ، وقبل أي أعمال خرسانية يجب عمل طبقة تربة حجرية بسمك ٣٠ سم على الأقل و التي تعمل كمصفاء لمرور المياه الجوفية من تحت الأساسات. كما يجب الإسراع بالعمل على تنفيذ القواعد أو اللبشة المسلحة و استخدام اسمنت مقاوم للكبريتات سواء للخرسانة العادية أو المسلحة وزيادة الغطاء الخرساني إلى ٧ سم ولا يجب أن نتوقع أن المياه الجوفية لن تهاجمنا فهذا شيء وارد لو تخيلنا عن معدلات السحب الآمنة.

ثالثاً / الدفن:

عملية الدفن تتم على مرحلتين: المرحلة الأولى تكون بعد صب وعزل القواعد والرقاب ، والمرحلة الثانية بعد صب وعزل الميدة . ويجب أن يراعى بالدفن ما يلي:

١ - يجب أن تكون التربة من نوعية جيدة خالية من المخلفات والمواد العضوية والحجارة كبيرة الحجم. وإذا توفرت هذه الشروط بناتج الحفر يمكن استخدامه بالدفن.

٢ - يفضل أن يتم الدفن على طبقات كل طبقة ٣٠. ٥٠ سم يتبعها رش جيد بالماء والدك لكل طبقة.

٣ - يفضل أن يتم الدفن بمعدة خفيفة مثل البوبكات لعدم الضرر بالأعمدة والقواعد الذي يمكن أن يحدث في حالة استخدام معدة كبيرة وثقيلة مثل الشبول.

بعد اكتمال الدفن والوصول إلى منسوب الميدة — (الميدة هي جسر أفقي من الخرسانة المسلحة وظيفتها ربط الأعمدة وحمل الحوائط الموجودة بالطابق الأرضي) — يبدأ العمل بشد نجارة الميدة ووضع حديد التسليح ومن ثم صبها . تمثل الميدة مخطط المنزل بالطابق الأرضي .

وبعد صب الميدة وعزلها كما فعلنا مع القواعد يتم الدفن الثاني ويدك ويرش بالماء والمبيد الحشري.



غالباً ما يوجد فراغ أسفل الميدة (فرق بين منسوب أسفل الميدة والأرض المحيطة) يتم إغلاقه ببناء حائط من الطوب المصمت ليحمي الدفنية الثانية من الهروب إلى الخارج . ومن الأفضل أن يتم عمل الميدة المحيطة بالمبنى (أسفل الواجهات) أكبر من الميدات الداخلية بالشكل الذي يغطي كامل الفراغ الناتج من فرق منسوب أرض المبنى عن المحيط الخارجي (تكون الميدة كجدار ساند).

ومن الأمور المهمة بالميدة عدم نسيان عمل فتحات شبايك البدروم وتمديدات المياه والصرف والكهرباء بها قبل صب خرسانتها.

يفضل أن يعمل فرشاة خرسانة مسلحة بسمك ١٠ سم تحت أرضية جميع الغرف بالطابق الأرضي ما عدا المطبخ والحمامات (بسبب التمديدات الصحية الأرضية) وذلك لحماية أرض الغرف من الهبوط نتيجة تريح التربة إن حدث ذلك لا سمح الله، ويفضل تأجيل ذلك إلى حين الانتهاء من كامل أعمال العظم "الهيكلي الإنشائي والمباني لكامل الأدوار" لحمايتها من الضرر الذي يمكن أن ينشأ من شد سقف الطابق الأرضي أو التصاق مخلفات الخرسانات التي تسربت من صب السقف أو تلك التي نتجت من بناء الحوائط إضافة لحركة العاملين والعربات. بهذا نكون قد انتهينا من أساس المبنى . ولكن أثناء العمل بهذه الأساسات يجب أن نكون قد انتهينا أيضا من عمل خزان الماء والبيارة ، ومهم جدا أن ننتهي من الخزان بهذه المرحلة لاستخدامه بتخزين المياه لأعمال المبنى وتجربته قبل التسليم بفترة طويلة.

رابعا/ خزان الماء : هناك عدة طرق لعمل الخزان وقد اخترت لكم الطريقة الشائعة



بهذا النوع من المشاريع حيث يتم الحفر والدك مع الرش وتصب فرشاة النظافة (كما عملنا تحت القواعد بخرسانة من عيار ٢٥٠ كجم/م^٣) وأيضا تكون أكبر من



حجم الخزان بـ ٥٠ سم من كل اتجاه . بعدها يتم بناء حائط من البلك بارتفاع الخزان (ومهم أن يكون سطحه الداخلي بدون أي نتوءات أو فجوات . وإذا وجد ذلك يفضل أن يتم لياسته) ومن ثم يتم دهانه من الداخل مع الأرض بسائل



بيتومين بارد وبعد ذلك يلبس من الداخل مع الأرض بروتات بيتومين (وهي لفة تشبه الموكيت البلاستيك ولكنها ذات لون أسود أو أزرق أو أحمر ومصنوعة من ألياف زجاجية. ويكون عرض الرول مترا واحدا وطوله يختلف من شركة إلى



أخرى) بتراكب ١٠ سم (أي أن توضع على الحائط وتركب كل فردة على ما يجاورها بـ ١٠ سم) وتلحم مع بعضها بالنار (دافور النار).



بعد اكتمال العزل يتم عمل حديد التسليح للأرض والحوائط ومن ثم يتم صب خرسانة الأرض أولا وبعد يومين أو ثلاثة يمكن شد نجارة الحوائط وصب خرسانتها وكلاهما بخرسانة من عيار ٤٠٠ كجم/م^٣. ومن المهم أن يراعى عند صب أرضية الخزان المسلحة عمل ميول إلى الزاوية التي تعلوها فتحة الخزان وذلك لتسهيل شفت المياه وقت الغسل . وقبل صب حوائط الخزان يوضع بأسفلها مانع تسرب ماء (Water stopper) وهي قطع تشبه البلاستيك تفيد بمنع تسرب الماء بين



الحائط وأرضية الخزان ، وبعد صب حوائط الخزان بأسبوع (مع الرش بالماء) يتم شد نجارة سقف الخزان وعمل التسليح وصبه بخرسانة من عيار ٤٠٠ كجم/م^٣. بعض المقاولين ينسون عمل فتحات تمديد مواسير التغذية والسحب بسقف الخزان فانتبه لذلك.

وبعد صب السقف بأسبوعين يمكن فك النجارة و يمكن أن تتم لياسة الخزان من الداخل ويفضل استخدام محسسات خلطة الخرسانة واللياسة تزيد من مقاومتها للماء مثل السيكا. وهناك من يقوم بدهان الخزان بالكامل بعد لياسته من الداخل بمادة إيبوكسي خاصة لمنع تسرب أو رشح المياه. من الأمور المهم مراعاتها في تنفيذ الخزان والبيارة تحديد المنسوب اللازم لسقيهما. فمثلا لو كان يعلوه تبليط من رخام أو تيرازو يكون منسوب سقف الخزان أو البيارة أقل من منسوب التبليط ب ١٠,١٥ سم فقط أما إذا كان التبليط بنوعيات ذات سماكات أكثر أو وجود زراعة فوق الخزان أو البيارة فمن المهم أن يراعى ذلك قبل تنفيذهما لتخفيض منسوبهما مسبقا. وعمل رقبة خرسانية لفتحة الخزان أو البيارة حتى منسوب التشطيب. يفضل لياسة سقف الخزان لعدم ترك فراغات أو نتوءات يمكن أن تكون مأوى لحشرات أو جراثيم. أو استخدام ألواح بلي وود (كونتر) جديدة يفرش عليها نايلون بتخشبية سقف الخزان. كما ينبغي أن لا ننسى عمل فتحات بالسور المجاور للبيارة والخزان لسمح بمرور خرطوم شفط البيارة أو تزويد الخزان بالماء. وهناك إكسسوارات بالسوق لقفل هذه الفتحات.

خامسا/ البيارة :

هناك عدة نماذج للبيارة ، وقد شاع استخدام النوع العادي وهو ما سأتناوله تاليا ، هذه البيارة أبسط من عمل الخزان بكثير. فبعد الحفر يتم عمل ميده تحت حوائط البيارة ويخرج من هذه الميدة أعمدة يكون حجمها وعددها مناسباً للوزن الساقط عليها وبعد صب الميدة والأعمدة يتم بناء الحوائط بالطوب الأسمنتي المصمت ويراعى بالحائط المواجه للشارع أن تترك فتحات بين الطوب وقت البناء للسماح للمياه بالتسرب بذلك الاتجاه وأرض البيارة فقط. بعد البناء يتم شد نجارة سقف البيارة ومن ثم عمل التسليح وصب السقف. وبعد أسبوعين يمكن فك نجارة السقف ولياسة البيارة من الداخل. ولا ننسى أيضا الرش بالماء للخرسانات والمباني لفترة أسبوع. وجميع الخرسانات من عيار ٤٠٠ كجم/م^٣.

سادسا/ السور:

تشبه ميده السور ميدات المبنى. ويعتمد حجم الميدة والأعمدة والمسافة الفاصلة بينها على ارتفاع السور ، وقد نحتاج لعمل قواعد لأعمدة السور ويعتمد ذلك على ارتفاع السور أو المسافة بين الأعمدة أو وجود تصميم للسور به بروز أو دخول . كما يجب أن تربط الأعمدة من أعلاها بكمره من الخرسانة المسلحة يتم تنفيذها بعد بناء حائط السور . وإذا كان للسور حلية بأعلاه فتنفذ بالكمرة العلوية من خلال عمل قالب من خشب أو بي

في سي . وخرسانة السور "كمرة وأعمدة وميدة" من عيار ٣٥٠ كجم/م^٣ ويستخدم اسمنت مقاوم للميدة . ومهم أن يراعى تمديدات الإنارة بالسور قبل صب الكمرة العلوية ويراعى كذلك بالميدة والأعمدة تمديدات المياه إن وجدت (الخاصة بالري أو غسل الحديقة).

من المهم أن تستخدم بالحديقة (خارج المبنى) أدوات كهربائية (أفياش ومفاتيح، وحدات إنارة) مقاومة للعوامل الجوية مثل الشمس والحرارة العالية والمياه.

ومن المهم أن تكون لكامل أعمال السور تفصيلات أو توضيح من قبل المصمم .

وفي حالة الرغبة بعمل حاجز معدني أو خشبي فوق السور من جهة أحد الجيران لتوفير خصوصية أكبر يجب أن يراعى ذلك بتصميم السور الإنشائي ويجب أن يبلغ المهندس الإنشائي بذلك ليتم عمل الاحتياطات اللازمة أثناء مرحلة التصميم . حيث أن وزن السور المعدني وقوة ضغط الرياح عليه يمكن أن تتسبب بانفجار السور. وللعلم فإن احتياجك لهذا الحاجز لم ينشأ إلا بسبب عيب بالتصميم المعماري الذي لم يستطع توفير الخصوصية اللازمة لك دون الحاجة إلى تشويه مظهر المنزل بهذا السور المعدني والذي سيتسبب أيضا بحجب الرياح والشمس ، وقد يكون السبب عدم مراعاة الجار لخصوصية موقع أرضك بعمل نوافذ بملحق سطحه تشرف على موقعك. وللعلم فإن البلدية تمنع فتح نوافذ بملاحق السطح تشرف على الواجهات ، فإذا واجهتك هذه المشكلة ولم يقتنع جارك بقفل هذه النوافذ ودياً يمكنك الاستعانة بالبلدية للتدخل في علاج المشكلة.



الهيكل الإنشائي والمباني:

الهيكل الإنشائي يمثل أعمال الخرسانة المسلحة من أعمدة وأسطح وكمرات وسلالم بكافة طوابق المبنى، ويطلق على الأعمال الخرسانية الظاهرة فوق الأرض والمدفونة إضافة للمباني بالبلوك أو الطوب (أعمال العظم). وفيما يلي شرح لعناصر الهيكل الإنشائي والمباني:

أولا/ الأعمدة الخرسانية :

الأعمدة بالمباني تقوم بمهمة شبيهة بمهمة الهيكل العظمي بأجسامنا فهي تقوم بحمل الأحمال (أوزان) المبنى ونقل هذه الأحمال للقواعد التي تشبه وظيفة القدم بأجسامنا ، فكل عمود بالمبنى يجب أن ينتهي بقاعدة (ما عدا الأعمدة التي لا يوجد عليها أحمال كبيرة مثل أعمدة السور وملحق الحديقة فيمكن أن تتركز الأعمدة على ميدة فقط). ويراعي المهندس الإنشائي "المدني" عند تصميم الأعمدة لتحديد حجمها الأحمال الساقطة على هذا العمود وهذه الأحمال تتكون من وزن المبنى وما به من أثاث وأشخاص وبالمباني العالية يدرس تأثير الزلازل والرياح أيضا.

وحيث أن الأعمدة بكل طابق تختلف في الوزن أو الحمل الساقط عليها (فمثلا أعمدة الطابق الأرضي تحمل الأول والسطح) نجد اختلافا في أحجامها. وهذا الاختلاف يكون بطول العمود بينما نجد العرض ثابتا وهو ٢٠سم بالسعودية بسبب أنه من الشائع استخدام بلوك بسماكة ٢٠سم لبناء الحوائط. ولكن يمكن أن يتغير العرض في حالة استخدام نظام بناء للحوائط أكثر من ٢٠سم. كما يصعب أن يكون عرض العمود أقل من ٢٠سم حيث أنه سيكون ضعيفا ولا يوجد المجال الكافي لحديد التسليح الذي بداخله.

لذا نجد أن أعمدة الطابق الأرضي حجمها أكبر من الأعمدة التي تعلوها بالطابق الأول. وأعمدة الأول أكبر من السطح.

من الأمور المهمة التي يراعيها المعماري أن لا تأتي هذه الأعمدة وسط الغرف أو يبرز جزء منها من أحد الحوائط حتى لا تشوه شكل الحجرة. وعندما يكون مضطرا للقيام بمعالجتها بديكور الحجرة فيجب أن تظهر وكأنها عنصر جمالي مقصود وضعه .

بتنفيذ هذا الأعمدة يجب أن يكون الخشب المستخدم بتقفييل الفورمة "صندوق الصب الخشبي" من خشب جديد. ومن المهم أن تكون استقامتها الرأسية صحيحة. كما يجب أن تجهز الأعمدة بتقفييل الخشب حولها من ثلاث جوانب ويترك الصلح الرابع "صلح كبير" دون قفل وتعمل حداثتها ليستلمها المهندس المشرف. وبعد استلام المشرف يتم إقفال الصلح الأخير بالنجارة وتصب خرسانتها وهي من عيار ٤٠٠ كلج/م^٣، وباليوم التالي من الصب يمكن فك نجارتها ويستمر رشها بالماء لمدة أسبوع. ولكن يمكن البدء بشد نجارة السقف باليوم الثالث ولا يصب قبل مضي ١٤ يوم على صبة الأعمدة.

وتكرر تلك الخطوات وكذلك الاستلام بكافة مراحل الهيكل الإنشائي لكل الأدوار. يفضل بناء الحوائط بعد فك نجارة الأعمدة وقبل شد السقف وذلك ليكون الاتصال بين الحوائط والأسقف ناجحا بشكل أكبر ولا يوجد أي فراغ بينها. وهذا الوضع متعب للمقاول ولكنه هو الأفضل. في بعض الأحيان نجد أعمدة دائرية بالتصميم. ونظرا لصعوبة لياسة الأعمدة الدائرية والتي لا يتقنها إلى القليل من معلمي اللياسة ، أنصح بأن يتم صبها داخل ماسورة من مادة بي في سي يكون قطرها مائل لقطر العمود. وبالتالي ستكون نتيجة الصب ممتازة جدا وناعمة تماما ولا تحتاج إلى لياسة. بعض المهندسين والمقاولين ينسون عمل قواعد لأعمدة الحليات الموجودة بالواجهة وغالبا تكون قرب المدخل الرئيسي. تأكد أن تحت كل عمود قاعدة قبل انتهاء مرحلة القواعد (حتى وإن كان عمود ديكور من رخام أو جي آر سي أو أي مادة أخرى).

ثانيا/ الأسقف :

هناك نوعان للأسقف بهذا النوع من المباني:

- ١ - سقف عادي مع كمرات خرسانية حاملة : وهذا النوع كان يستخدم قديما في السعودية وهو موفر قليلا بكمية الخرسانة ولكنه أحيانا يشوه التصميم بظهور الكمرات بسقف الحجرات. كما يقيد بأماكن بناء الحوائط نظرا لأن كل حائط سيبنى يجب أن تكون تحته كمره.



- ٢ - السقف الهوردي : أطلق عليه اسم سقف هوردي بسبب استخدام بلوك أحمر خاص به. كما يستخدم الآن بلوك أسمنتي أو بركاني أو من الفلين المعالج . وهو نظام أكثر تكلفة من سابقه ولكنه مفيد جدا حيث أنه يترك للمالك الحرية مستقبلا

بالغاء أي حائط وبناء حوائط بأي مكان وبأي اتجاه وهو مفيد أيضا بالعزل الصوتي والحراري بين الطوابق ، رغم أنه في بعض الحالات يحتاج المهندس الإنشائي إلى استخدام الكمرات الساقطة بهذا النوع من الأسقف. ويفضل معالجة ذلك باستبداله بكمرات مدفونة بالأسقف لتجنب إعاقة حرية التغيير بالتصميم المعماري مستقبلاً.

الخرسانة بالأسقف تكون ٣٥٠ كجم/م^٣ ، ويفضل أن يستخدم ألواح البلي وود (كونتر) بها إذا كان تحتها أسقف جبسية ساقطة وذلك لجعلها نظيفة بدون لياسة، وفي حالة الرغبة بلياستها يفضل استخدام خشب عادي يكون جيداً.

كما يراعى وقت صب الأسقف تمديد مواسير المياه والكهرباء والتكييف بالشكل الصحيح لتجنب تعارضها مع المباني أو التصميم المعماري لاحقاً .



نجد أن أرضية الحمامات والمطابخ وغرف الغسيل تنفذ أرضيتها بالأسقف بمبوط قدرة ١٠. ١٥سم وذلك للمساعدة في عزل أرضيتها وإتاحة مجال لعمل التمديدات الصحية بها . بعض المقاولين يضعون بعض العلب أو الصناديق في أماكن البلاعة أو كوع صرف كرسي الحمام والأفضل أن تتركب كل التمديدات الأرضية قبل الصب . ويجب تحديد نوع الكرسي مسبقاً لتحديد مكان كوع صرف الكرسي (بعده عن الحائط). عند اكتمال أعمال النجارة والحدادة والتمديدات الكهربائية والصحية والميكانيكية يتم تسليمها للمهندس المشرف للتأكد من جودتها ومطابقتها للمخططات.



وقت الصب لأي خرسانة بالهيكل الإنشائي والقواعد من المهم استخدام الهزاز وهو جهاز صغير يهز الخرسانة عند صبها حتى تأخذ مكانها الطبيعي ويمنع التعشيش "أي الفراغات في الصبة" ، ويراقب المقاول أعمال الصبة ويقف عليها حتى يقوم في أي عمل بالتصرف المناسب سريعاً عند حدوث أي خلل أثناء الصب.

بعد صب خرسانة السقف يفضل تغطيتها بفرد لفات من الخيش ورشها بالكثير من الماء بشكل يومي لفترة أسبوع على الأقل . ويراعى في الرش أن يكون في الصباح الباكر أو آخر المساء لتجنب الرش بالجو الحار أو تحت

أشعة الشمس التي تساعد على تبخر الماء سريعاً.

ولفك تحشيشية السقف (الشدة) ينبغي أن نراعي بعض الأمور التي تحدد الفترة اللازمة لبقاء الشدة منصوبة وعدم التحميل الزائد على السقف ، حيث تعتمد فترة بقاء الشدة على طبيعة ومقدار الضغوط والأحمال التي يتعرض لها السقف وطول البحر ودرجة الجو ونوع الأسمنت المستخدم ، من المنظور العلمي وفي حالة الاسمنت البورتلاندي يمكن فك الشدة بعد (٣ + ٢,٥ ل) يوم (ل: طول أكبر بحر بالأمتار) للبلاطات والجسور ، وفي حالة الكواويل تكون المدة (٣ + ٥ ل) يوم (ل : طول البروز أو الكابولي) بما لا يزيد عن ٢٨ يوماً ، والسائد إتباعه بين المقاولين وبمثل هذا النوع من المنشآت أن لا تفك تحشيشية السقف قبل مرور ١٥ يوماً على صبها بفصل الصيف و ٢١ يوم بالشتاء.

في السقف الأخير يجب أن يتم صب الطبانة (وهي كمر مقلوبة إلى الأعلى بارتفاع ٢٠سم وعرض ٢٠سم ويكون تسليحها مربوطاً بتسليح السقف وهي تحيط بالسطح من كل الأطراف الخارجية) وتكمن فائدة الطبانة في تثبيت عزل السطح عليها بدلا من المباني التي تعتبر ضعيفة والتي قد يحدث بينها وبين بلاطة السطح شروخ تتسرب من خلالها مياه الأمطار والغسل والتي تتسبب في تشويه مظهر واجهات المنزل، وبعد ذلك يعزل السطح لمقاومة الحرارة وتسرب المياه وهناك عدة طرق ولكن سأتناول الطريقة الأسهل والأقل تكلفة وسأشير بعد ذلك لطريقة أفضل ولكنها مكلفة بعض الشيء.



فبعد بناء الدروة أو السواتر ويقصد بالسواتر الحائط المحيط بالسطح والذي يتراوح ارتفاعه بين ١ . ١,٥ متر والذي يبنى على الطبانه ، يتم صب كمر ٢٠×٢٠سم تربط بين أعمدة الساتر من الأعلى وبهذه الكمر يمكن أن تشكل الحليات الخرسانية (كورنيشة دروة السطح بالواجهات) وتثبت بها كما أشرنا بموضوع السور.



يتم عمل العزل الحراري والمائي. والطريقة التي أراها أكثر مناسبة من حيث الفاعلية والتكلفة تبدأ بعد مضي أسبوعين على الأقل من صبة السقف (الأخير) والرش الجيد بالماء ، ونقوم بما يلي:

١ - النظام الأول للعزل الحراري والصوتي والمائي الذي أجده فعالا جدا وأقل تكلفة هو استخدام نظام الأسقف الهوردية يعلوها خرسانة رغوية (هي خرسانة خفيفة الوزن وغير مسلحة بالحديد ولها خاصية العزل الحراري والصوتي) وتفيد أيضا بتحقيق ميل للسطح باتجاه مصارف المياه . يلي طبقة الخرسانة الرغوية دهان بيتومين بارد و يليه تركيب لفات البيتومين بتراكب ١٠سم على الأقل (كما شرحنا بالقواعد والخزان) وهما للعازل المائي. يلي ذلك فرد طبقة من الرمل بسماكة ١٠,٥ سم

يليه تركيب بلاط السطح الذي يثبت بخلطة أسمنتية ويروب بمادة مقاومة للماء وأنصح بمنتهج شركة فيتونايت للترويب.

من الأمور المهم مراعاتها بعزل السطح :

+ ترتفع لفات البيتومين مستمرة بقاعدة السواتر لأعلى من منسوب البلاط بـ ٥ سم على الأقل وتثبت بالحائط بقطع معدنية من الألمنيوم.

+ يتم تركيب بلاطة بزواية ٥° على دائر محيط الساتر للوصل بين أرضية السطح وتشطيب الساتر، ويتم تعبئة خلفها بالخرسانة جيداً.

٢ - النظام الثاني ، أن تعلو لفات البيتومين ألواح فلين أو ستاير وفوم مقوى ويتم فوقها الدفن والتبليط وهي ستحقق عزلاً حرارياً وصوتياً أكبر. ولكن أنا أجدها أكثر من احتياج هذا النوع من المباني ويمكن الاستغناء عنها والاكتفاء بما يحققه النظام الأول.

٣ - ببعض الأسطح التي لا يحتاج إلى تبليطها يمكن استبدال البلاط والدفنية التي تحته بحجارة صغيرة (مثل المستخدمة بخلطة الخرسانة). ومثال لذلك سطح غرف ملحق السطح وملحق الحديقة، وذلك بشرط أن تكون سماكة طبقة الحجارة ١٠ سم وتبرز رولات العزل على طبانة الساتر على الأقل بـ ٥ سم فوق فرشاة الحجارة . ورولات العزل تثبت بالساتر بواسطة شرائح الألمنيوم ، ولا ينسى عمل تصريف لمياه الأمطار من أسفل طبقة الحجارة ويراعى ميل السطح نحو المصرف.

٤ - من المهم بعد انتهاء العزل المائي أن يتم اختياره بتعبئته بالماء لفترة لا تقل عن ٤٨ ساعة وفي حالة فشل أي جزء يتم إصلاحه وإعادة الاختبار.

ثالثاً/ السلام :

السلم هو منشأ رأسي يؤدي لعناصر المبنى الأفقية صعوداً وهبوطاً . وكي نعرف عليه سأطرح تالياً عناصر السلم وأنواعه.

١، ٣/ عناصر السلم:

- أ. بئر السلم : هو المكان المطلوب في المسقط الأفقي ليشغله السلم .
- ب. القلبة: هي مجموعه مستمرة من الدرج توصل من مستوى إلى آخر.
- ج. البسطة: هي سطح بين قلبتين للراحة في الصعود أو عند الاستدارة في قلبتين متعامدتين أو متوازيين.
- د. الصدفة: هي البسطة الواقعة بمستوى الدور نفسه وتوصل إلى أبواب الشقق.
- هـ. الدرابزين: هو الحاجز المحيط بالقلبات والبسطات لمنع السقوط أثناء الاستعمال ويكون من المبانى أو الحديد أو الخشب أو غيرها ويجب تشييده جيداً لتحمل الضغوط الجانبية.

- و. البرامق: جمع برمق وهي مجموعة قوائم رأسية تحمل الكوبستة .
- ز. الكوبستة: هي مقبض لليد مستمر بأعلى الدرابزين ويجب أن تكون خالية من أي مسببات للجروح مثل المسامير فيجب أن تكون ملساء مريحة تتناسب مع قبضة اليد.

٣, ٢ / أنواع السلالم: (٣)

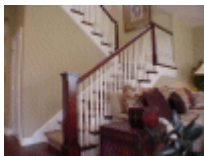


١, ٢, ٣ / السلالم التقليدية . ولها عدة أنواع منها:

أ. سلالم اتجاه واحد : وترتفع من دور إلى آخر في اتجاه واحد سواء كان لها صدفة وسطية أو بدونها.



ب. سلالم تلف ربع اتجاه : ترتفع من دور إلى آخر حيث تأخذ نوائم الدرجات المتوازية اتجاهين مختلفين على أن يكون تغيير اتجاه السلالم على زاوية ٩٠ درجة بعد الوصول إلى صدفته الوسطى (البسطة) وتسمى في هذه الحالة سلالم قائمة الزاوية وتستعمل هذه السلالم كثيرا في المساكن التي يوجد بها بئر سلم صغير.



ج. سلالم تلف نصف اتجاه : يرتفع السلم من دور إلى آخر حيث تأخذ نوائم الدرجات المتوازية اتجاهين مختلفين على أن يكون تغير اتجاه السلم على زاوية ١٨٠ درجة بعد الوصول إلى البسطة وهذه السلالم قد تحتوى على آبار مفتوحة حيث تعطى هذه الآبار إضاءة كافية لها أو تستغل إذا كانت كبيرة المساحة في عمل المصاعد الكهربائية.



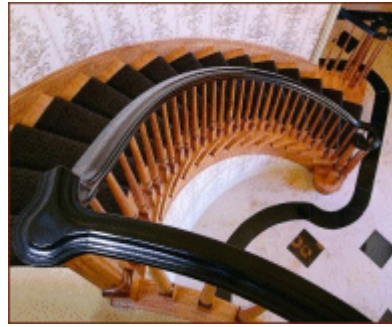
د. سلالم تلف ثلاثة أرباع اتجاه : وهي سلالم تغير اتجاهها كل ٢٧٠ درجة تستعمل كثيرا في المباني نظرا لاقتصاديتها في المساحة الأفقية المأخوذة.



هـ. السلالم ذات الطابع الخاص: وهي سلالم تستعمل في القصور وخلافها ومن أهمها ذات الاتجاه المزدوج فهي تبدأ بقلبة سلم عريض وبعد ذلك ينقسم إلى قلبتين عند البسطة حيث تكون كل منهما أصغر من قلبة بداية السلم.

٢, ٢, ٣ / السلالم الهندسية:

منها الدائرية والبيضاوية والنصف دائرية والحلزونية ونجد أنها أكثر السلالم اقتصادا في المساحة ولكنها صعبة التنفيذ.



وتعتبر السلالم الهندسية ذات البئر المفتوح مريحة الاستعمال عن السلالم الحلزونية أما السلالم البيضاوية فهي تأخذ مساحة كبيرة في المسقط الأفقي بجانب أنها تعطي شكلا رشيقا للمباني الكبيرة. وعموما لا يستحب استعمال السلالم الحلزونية ذات الدرجات المسلوقة (درج المروحة) نظرا لخطورتها. وهناك سلالم نقالي ومن أمثلتها السلالم الخشبية أو المعدنية الموجودة في المساكن للصعود إلى أسطح المساكن لصيانتها وتعمل إما من أسياخ حديد قطر ٨/٥ بوصة تركب بين فخذين من خوص أو تركب في الحائط مباشرة .

٣,٣ / تنفيذ السلالم:

حالة بفيللا جديدة لم تسكن بعد
نسي بها المقاول عمل السلم



يفضل أن تشد نجارة وحدادة السلم مع نجارة وحدادة السقف الذي تؤدي إليه وتصب خرسانتها بوقت واحد . ويقوم المهندس المشرف باستلام حديدها ونجارتها مع استلام أعمال السقف قبل الصب .
ومن المهم بالسلم مراعاة ما يلي :

+ عدد الدرجات. يجب أن يكون مطابقا للمخططات.
+ أبعاد الدرج (قائم ونائم) لكل درجة يجب أن يطابق المخططات وهو بالغالب ١٥سم للقائمة و ٣٠سم للنائمة . وأي اختلاف بمقاسات الدرج يكون عيبا كبيرا يجب تصحيحه بالنجارة قبل الصب .

+ نقطة بداية ونهاية السلم يجب أن تكون حسب المخططات ويراعى ترك مجال للتشطيب.
+ أن يربط حديد تسليحها بحديد السقف بالبداية والنهاية . وفي الطابق الأرضي يربط حديد بدايتها بالميدة.

+ السلالم الرابطة بين الطابق الأرضي والحوش يربط حديد أعلاها بالميدة ويتم عمل قاعدة صغيرة تحت بداية الدرج (من جهة الحديقة) مع دك الأرض جيدا تحتها ورشها بالماء قبل الصب واستخدام السمنت مقاوم للأملاح بخلطة خرسانتها.

+ سلالم الحديقة يتم عمل قاعدة صغيرة بالبداية والنهاية مع دك الأرض جيدا تحتها ورشها بالماء قبل الصب واستخدام السمنت مقاوم للأملاح بخلطة خرسانتها.

- + في حالة وجود إنارة بدرجات السلم يتم عمل التمديدات اللازمة وزرع علبة وحدة الإنارة بالدرجة قبل الصب.
- + يراعى في صب خرسانة السلم كل ما تم الإشارة إليه في صبة السقف من حيث نوع الخرسانة وفترة رشها بالماء واستخدام الهزاز.
- + يجب أن تتوفر بالمخططات المعمارية والإنشائية تفصيلات لكل السلم بالمشروع.

رابعاً/ أعمال المباني :

المباني هي القواطع التي تفصل بين حجرات المنزل والحجرات الأخرى أو خارج المبنى ، وهي تتم باستخدام عدة أنواع من الطوب أو البلك . ولكن الشائع بمعظم المساكن بالسعودية استخدام البلك الأحمر أو البلك الأسمنتي اللذين تبلغ سماكتهما ٢٠ سم وبالتالي أصبح المهندس الإنشائي يراعي ذلك بجعل سماكة الأعمدة ٢٠ سم أيضا . ونظرا لوجود مميزات لبعض مواد الحوائط عن غيرها سأتناول تاليا بعض أنواع المباني ومميزات كل منها ومتى وأين يفضل استخدامه:

٤ - ١/ حائط مزدوج مع عازل حراري:

يفضل استخدام هذا النوع من نظام البناء بالحوائط الخارجية (التي تفصل الحجرات عن خارج المبنى. (الواجهات).

أولا . بناء جدارين بسماكة ٢٦ سم الجدار الخارجي مقاس ١٠ سم طوب إسمنتي مصمت وفي الوسط ٦ سم فراغ يثبت به ألواح عازلة سماكة ٥ سم تكون فلينا أو صوفا صخرية وقد يكون ملتصق بوجهها الخارجي شرائح من الألمنيوم وبناء الحائط الداخلي من الطوب الإسمنتي المصمت ١٠ سم من الداخل ، ويلاحظ أن هذا مكلف بعض الشيء من حيث كبر الميده ٢٦ سم والأعمدة ، ولكنه ممتاز من حيث العزل لمن يملك القدرة على ذلك.

٤ - ٢/ بناء بلك احمر مع حشوة:

أيضا يستخدم هذا النوع من نظام البناء بالحوائط الخارجية التي تفصل الحجرات عن خارج المبنى.(الواجهات). وهذا النظام الأكثر شيوعا والأقل تكلفة حيث أن البلك الأحمر المجوف هو عازل حراري بسبب التجويفات الموجودة فيه ويزيد من قدرته على العزل قليلا وجود الفلين به. ولكن الأهم هو اختيار منتج من شركة لها سمعتها فلو استرخصت شراء البلك الرديء ستتكلف أكثر بسبب التالف الذي يتكسر قبل استخدامه.

٤ - ٣ / القواطع الداخلية :

لكل الغرف يمكن استخدام البلك الأحمر غير المحشو بالفلين أو البلك الإسمنتي المفرغ لأنهما الأخف وزنا على المبنى ولهما خاصية العزل الصوتي والحراري بين الحجرات.

أما بالحمامات وجدار المطبخ الذي به تمديدات صحية فأنصح أن تكون النصف متر التالية للأرضية من الطوب المصمت وذلك لكون هذه الطبقة سيتم بها التكسير لعمل التمديدات الصحية (مواسير التغذية الحار والبارد) داخل الحمام والمطبخ . والتكسير بالبلك المفرغ سيضعفه لأنه سيصل إلى طبقتين بالبلك الأحمر الذي يتكون من ثلاث طبقات وطبقة من اثنتين بالبلك الإسمنتي ولن يتبقى سوى طبقة واحدة من فراغات البلك بين جدار الحمام أو المطبخ والحجرات المجاورة . ويمكن لأي فجوة بتروية الحمام أو المطبخ أن تتسبب بتسريب مياه للغرف المجاورة بسببها.

كما أن العزل الأرضي سيثبت عليها ومن المهم أن يعلو العزل منسوب تشطيب أرضية الحمام والمطبخ على الأقل بـ ٥ سم . ولذلك أنصح أن يكون سيراميك أو بلاط الأرضيات راكبا على سيراميك الحوائط لدعم تثبيتته ، حيث أن العازل المائي غير متجانس مع خرسانة أو غراء التثبيت . وآخر بلاطة للحائط يدعم تثبيتها فوق العازل بلاط أرضية الحمام أو المطبخ.



٤ - ٤ / معلومات مهمة بالمباني :

من المهم أن تراعى بعض الأمور بالمباني وهي:

+ تحديد أماكن الشبائيك وعمل أعتاب من جسر خرساني مسلح يعلوها وتعتمد سماكته (ارتفاعه) على

حجم الفتحة . ولكن بالفتحات العادية توجد جسور جاهزة بسماكة ١٠ سم يمكن تركيبها أثناء فترة البناء ومنها نوع مصنوع بنفس شركات البلك الأحمر.

+ الأبواب لها أيضا أعتاب خرسانية مثل الشبائيك ولكن يزيد عنها بحاجته لمواقع تثبيت قوية للبرواز الخشبي التي سيثبت بها مفصلات الباب. لذا يتم عمل مباني بالبلك المصمت بأماكن تثبيت برواز الباب الخشبي بواسطة مسامير حديدية.

+ مهم أن يكون لكل باب كتف بسماكة ١٥ سم على الأقل ليثبت به برواز الباب الظاهر .

+ بعد انتهاء المباني يدخل السباك والكهربائي للتكسير لعمل مجاري تمديدات الكهرباء والصحي والميكانيك. وفي حالة وجود فتحات تمديد دكتات



تكييف مركزي يراعى ذلك في المباني بترك فتحات بها أكبر من حجم الدكت بقليل (١سم من كل اتجاه) ويثبت به برواز خشبي.

+ إن استقامة بناء الحوائط بالاتجاهين العمودي والأفقي ستوفر كثيرا باللياسة . لذا ينبغي أن لا يتم الركون إلى العمالة الرخيصة التي تقوم بما لعدم تشويه مظهر المبنى.

+ كالعادة أي أعمال خرسانية يجب أن ترش بالماء. وفي المباني يكتفى برشها يومين أو ثلاثة.

+ من المهم استخدام مياه عذبة قليلة الأملاح بكل الخرسانات والرش.

+ من المهم بالمباني أن يتم التعبئة جيدا بين كل مدماك (صف من البلك) والذي يليه. أي عدم ترك فراغات بين مداميك البلك أو الطوب.



+ يمكن للبناء استخدام البلك المصمت بين البلك لجعل فواصل المداميك بمسارات رأسية غير منتظمة ، وهو الأفضل لأن استمرار الفواصل الرأسية بين المداميك يضعف من قوة الحائط ويزيد من احتمالية ظهور الشروخ بتلك الأماكن.

+ لجعل الحائط أكثر تماسكا ولتقليل احتمالية حدوث شروخ بالحائط يفضل أن يفرد رول شبك حديدي بين كل ثلاثة مداميك (المدماك هو صف واحد من البلك) وهو بعرض ٢٠سم ويشبه الشبك الذي يستخدم بالربط باللياسة لكنه أكثر صلابة وهو متوفر بالأسواق.

الأعمال الصحية:

تشمل الأعمال الصحية كل تمديدات تغذية المياه وتمديدات وتجهيزات الصرف وأدوات الحمامات والمطابخ. وتعتبر التمديدات الصحية بالمبنى من أهم المؤثرات على تقليل العمر الافتراضي للمبنى في حالة سوء المواد المستخدمة أو طريقة تنفيذها. وذلك بسبب تسرب المياه منها إلى خرسانات المبنى، لذا من المهم عدم التسرع بشراء مواد تجارية رخيصة الثمن وعدم الاستعانة بسباك رخيص ليس لديه الخبرة الكافية.

أولاً/ تمديدات التغذية:

وتشمل تمديدات التغذية تلك التمديدات (المواسير) التي تزود الخزان الأرضي بالماء والتي تمر من خلال عداد الماء، وكذلك التمديدات التي تنقل الماء من الخزان الأرضي إلى خزان السطح، والتمديدات التي تنقل الماء من خزان السطح إلى كل مكان بالمنزل به استخدام للماء سواء كان داخل المبنى أو خارجه (بالحديقة). وملاحق الحديقة).

يفضل في موقع خزان الماء أن يكون قريباً من السور المواجه للشارع ليسهل تزويده بالماء في حالة انقطاعه من قبل شركة المياه. ويراعى بصب سقفه عمل فتحتين متجاورتين بأحد الأركان قرب فتحة الخزان لاستخدامهما في تمديد ماسورة تزويد الخزان بالماء وماسورة سحب الماء. ومن المهم أن تقفل هذه الفتحات جيداً بخلطة خرسانية بعد تمديد المواسير بها وبعد ذلك تدهن بمادة عازلة مثل البيتومين البارد لضمان عدم حدوث أي تسرب للماء من خلالها إلى داخل الخزان، وبفتحة الخزان الرئيسية يفضل أن تعمل رقبتها من خرسانة مسلحة تصب وقت صب سقف الخزان وبالارتفاع المناسب حيث يجب أن تكون الرقبة أعلى من منسوب تشطيب أرضية الحديقة بمقدار ١٠سم على الأقل لضمان عدم تسرب مياه من خلالها إلى داخل الخزان وقت غسيل الحديقة أو مياه الأمطار، ويبلغ صافي فتحة الخزان ٦٠×٦٠سم. وفي حالة طول رقبة فتحة الخزان أكثر من ٣٠سم يتم عمل رقبة من الخرسانة المسلحة بارتفاع ١٠سم ويكمل الباقي ببنائه بطوب إسمنتي مصمت ويليس من الداخل والخارج ويعزل بالبيتومين من الخارج فقط. والعزل مهم سواء كان خرسانة أو طوباً، ووقت تشطيب الحديقة يتم اختيار الغطاء المناسب له ويتوفر لذلك عدة أنواع مثل الزهر أو الألمنيوم أو من الرخام أو الجرانيت. المهم بالغطاء أنه يكون محكماً ولا يسمح بدخول أتربة أو حشرات إلى الخزان.

لسحب الماء من الخزان الأرضي وإيصاله إلى خزان السطح سنحتاج إلى ماطور سحب تعتمد قوته على المسافة الأفقية والمسافة الرأسية وكمية الماء المطلوب ضخها خلال فترة معينة. لذا من المهم تحديد قوته من قبل المصمم، أو استشارة السباك بذلك إذا كان لديه الخبرة الكافية، ومن الأمور المهم مراعاتها هو اختيار مكان وضع الماطور حيث يفضل أن لا يكون ظاهراً بالحديقة فيشوه المنظر كما يفضل أن يثبت على قاعدة خرسانية ترفعه عن منسوب الأرض وعمل صندوق صغير من المباني (يمكن أن يكون كعنصر من عناصر الحديقة. مثل استمرارية لحوض زراعة) يحميه من العوامل الجوية ويجنبه عن المشاهدة المباشرة.

يتم ربط ماطور الماء بخزان السطح من خلال تمديد مواسير تمر تحت أرضية الحديقة إلى أن تصل المبنى وإذا كانت المواسير الرأسية بأحد مناوور المبنى الداخلية فستخترق هذه المواسير الميدات إلى أن تصل إلى مكان تحول اتجاهها الأفقي إلى الاتجاه الرأسي . وبالتالي يجب أن نراعي ترك فتحات لتلك الماسورة بالميدات .

يجب أن لا يقل قطر ماسورة التغذية الرئيسية بين الخزان السفلي والعلوي عن مقاس ١,٥ بوصة .

من المهم أن لا تمر التمديدات بين الخزان الأرضي والعلوي تحت موقف السيارات . وتكون على الأقل بعمق ٣٠ سم من منسوب تشطيب أرضية الحوش . وتستخدم بها مواسير بي في سي ضغط ٤٠ أو أكثر . ويحرص على أن يكون اللحام بين المواسير ممتازا لتفادي التسريب مستقبلا . ويجب اختبارها قبل الدفن والتبليط .

ومن الخزان العلوي لبقية المنزل يفضل استخدام مواسير البي في سي مع لحام ممتاز (لان أغلب عيوب التسريب تكون بها . فقوة تحمل المواسير ضغط ٤٠ أكبر على الأقل بـ ٤ أضعاف الضغط الفعلي للمياه . والعيوب بالرشح والتسريب لا يأتي إلا من الوصلات وأماكن اللحام) وبالتالي نجد أن استخدام مواسير ضغط ٨٠ هو هدر ليس من ورائه فائدة . المهم أن نستخدم مواسير البارد للبارد والحر للحر وكامل المبنى ضغط ٤٠ مع التشديد على أهمية اللحام والوصل الصحيح .

يتم تحقيق الضغط اللازم للمياه من خلال استخدام مواسير خارجة من الخزان العلوي أوسع بقطرها من تلك التي تصل إلى طرف الاستفادة من المياه . فممكن أن نبدأ بماسورة ٢ بوصة خارجة من الخزان وننتهي بماسورة نصف لدى الحنفيات أو الخلاطات (أجهزة الاستفادة من المياه) .

من الأمور المهمة بالخزان العلوي أن يكون كافيا لقدر حاجة الأسرة اليومية حتى لا يجهد الماطور . وبمنطقتنا يفضل أن نستخدم خزانات الفاير جلاس مع حمايتها من أشعة الشمس لتجنب تسخين الماء به بفصل الصيف . ويمكن وضع خزائين متجاورين لزيادة القدرة الاستيعابية لخزانات السطح مع وصلهما بماسورة سفلية . كما أن ماسورة السحب من الخزان العلوي يجب أن تكون مرتفعة قليلا عن قاع الخزان لتجنب سحب مخلفات الخزان التي تتراكم بقاعدته مع الزمن . ومن المهم أن يكون للخزان العلوي غطاء محكم لتجنب دخول الأتربة والغبار أو حتى الطيور والحشرات للخزان كما يجب القفل حول ماسورة تغذية الخزان العلوي جيدا .

يلجأ البعض لعمل سخان مركزي بالسطح ومن الممكن أن يكون بالطاقة الشمسية . بهذه الحالة سيكون من الأفضل عمل عزل حراري للتمديدات الخارجة من السخان والموصلة لكافة أماكن الاستفادة من المياه الساخنة . وعدم عمل العزل الحراري سيتسبب في هدر كبير للمياه بسبب فتح الصنبور والانتظار طويلا إلى أن تأتي المياه الساخنة، وهناك حل بديل وهو تركيب نظام مياه بثلاثة خطوط بحيث يكون هناك خط للبارد وخط للحر والثالث يقوم بإرجاع المياه من تمديدات الحر التي وصلت حتى الصنابير وبقية فترة دون استخدام مما جعلها تبرد . حيث يتم الإرجاع للسخان بواسطة ماطور مياه صغير موصول بترموستات السخان ويعمل معه بشكل أوتوماتيك . كما يمكن استخدام سخان بكل حمام أو مطبخ أو عمل سخان واحد لكل فراغين متجاورين أفقيا أو رأسيا . فمثلا لو كان حمام الضيوف بالطابق الأرضي وكان يعلوه مطبخ أو حمام يمكن عمل تمديد من العلوي



صورة تبين توصيلات البارد والساخن ومحبس الأمان لسخان كهربائي

للسفلي لتجنب تشويه مظهر حمام الضيوف بالسخان وكذلك الحال بالحمامات المتجاورة . ويراعى في حجم السخان الكمية اللازمة لتسخينه . فمثلا بالحمام المشترك والذي يحتمل استحمام أكثر من شخص بشكل متتالي يفضل أن يكون ١٠٠ لتر أو مطبخ مع حمام . أما حمام خاص لشخص واحد فيمكن استخدام ٥٠ لترا . وهناك أنواع من السخانات تقوم بالتسخين الفوري وهي أصغر حجما وعملية جدا .

من المهم أن يكون لكل سخان محبس من ماسورة التغذية ليسهل قفل المياه عنه وصيانته . كما يجب أن يزود كل سخان بصمام يمنع ارتداد الماء الحار من السخان إلى مواسير البارد وهو يثبت بمدخل تغذية السخان بالماء وبعض

السخانات يكون هذا الصمام مدمجا بها . وعدم تركيب هذا الصمام سيتسبب في وصول المياه الحارة إلى المواسير الباردة وقت انقطاع المياه أو انخفاض الضغط بالمواسير .

من الأمور المهم مراعاتها أيضا أن يكون لكل مكان به مصدر مياه محبس عمومي يقفل المياه عن ذلك الحيز وقت الحاجة لعمل صيانة .

يجب أن تكون كافة المواسير بسطحها الخارجي وقت تثبيتها بمستوى سطح المباني وتثبت بشكل جيد بالقفايز المثبتة بالجدار . أي أن يعمل لها تجويف بالمباني بمقاس يحتويها كلها بدون أن تبرز عن سطح المباني لكي تكون اللياسة عليها بنفس قوة لياسة الحائط وتثبت بالقفايز كل ١,٥,٢ متر طولي . بعض السباكين يقومون بتغطيس نصفها أو ربعها وهذا خطأ سيتسبب في ضعف اللياسة وبالتالي تؤدي إلى تطيل الحائط (عند الطرق عليه يسمع صدى للطرق) والذي يمكن أن يتسبب بانفصال اللياسة وحدوث الشروخ . كما يجب أن يعبأ حول المواسير جيدا بالخلطة قبل البدء باللياسة .

يفضل بكل الوصلات بين المواسير والإكسسوارات تجنب الحديد واستبداله بالنحاس أو البني في سي أو الكروم . مثل الأكواع والـ(تي) والمحابس والمواسير المرنة الظاهرة .



هناك أنظمة تمديد جيدة غير البني في سي مثل النحاس وتمديدات تلحم حراريا والأخيرة عملية جدا بسبب عدم وجود مواد ضارة بمكوناتها وتتحمل ضغط وحرارة أكثر من البني في سي العادي وبها ميزة عدم توقع حدوث عيوب بأماكن اللحام والوصل (والتي تشكل ٩٠% من عيب التسريب الذي يحدث بالتمديدات الصحية)

بعد انتهاء تمديدات التغذية يجب عمل اختبار لها بضغط مياه بها بواسطة ماطور مياه مع عداد على الأقل باستطاعة ٩ بار لفترة ساعتين وذلك بعد قفل نهايات المواسير بالطبات لاختبار أي تسريب بها قبل اللياسة .

ثانيا/ تمديدات وأجهزة الصرف:

ويقصد بها تلك التمديدات (المواسير) اللازمة للتخلص من المياه المستخدمة سواء كانت بالمطابخ أو الحمامات أو غرف الغسيل وحتى تصريف مياه الأمطار بالأسطح والتراسات (البلكنات) والحدائق . كما تشمل تمديدات الصرف تلك التجهيزات اللازمة لصرف هذه المياه إلى البيرة أو شبكة الصرف الرئيسية الموجودة خارج المبنى (الشبكة العامة).

ولمعرفة كيفية تصميم تمديدات الصرف علينا أن نعرف أن هناك نوعين من نواتج مياه الصرف :

١ - المياه الناتجة من كراسي الحمامات العربية والإفرنجية والتي تحتوي على أجزاء صلبة ناتجة من مخلفات الإنسان . وسوف نطلق على هذا النوع من المياه نواتج عمل (Soil).

٢ - النوع الثاني يشمل كل نواتج التصريف الأخرى بالمنزل ما عدا مياه نواتج العمل . وسوف نطلق عليها نواتج غسيل (Waste) . إذا نواتج الغسيل تتكون من مياه مصدرها البلاعات (الصفاية الأرضية) التي يصرف لها البانيو والشطاف والمغسلة ومغسلة المطبخ وغسالات الملابس والأطباق ومياه غسيل الأرضيات إضافة لمياه تصريف الأمطار.

ومن المهم جدا فصل تصريف كل نوع من النوعين السابقين بمواسير صرف خاصة بها ولا يجتمع نواتج الصرف إلا بغرف التفتيش أو البيرة . وذلك لتجنب ظهور نواتج مياه العمل بالبلاعات الأرضية عند انسداد ماسورة الصرف (إن تم استخدام ماسورة صرف واحدة للنوعين) أو وجود روائح كريهة تنبعث من أماكن صرف مياه الغسيل مثل البلاعات والمغاسل والبانيو.

من الأفضل أن يتم وصل تصريف الطابق الأرضي مباشرة إلى غرف التفتيش دون الربط بمواسير الصرف التي تنقل صرف الأدوار العلوية إلى غرف التفتيش . وذلك لتجنب ظهور طفح بحمامات ومطابخ الأرضي بسبب انسداد الماسورة الواصلة لغرفة التفتيش فيتحول صرف الطوابق العليا إلى داخل الطابق الأرضي من خلال البلاعات(الصفاية الأرضية) أو كراسي الحمامات.

سأتطرق بالشرح تاليا لنظام الصرف المزدوج باستخدام غرف التفتيش لأنه النظام الأكثر شيوعا بمثل هذا النوع من المباني . وللعلم هناك نظام آخر يطلق عليه النظام الأحادي وهو نظام متبع للتغلب على الروائح بدون استخدام غرف التفتيش التي يسبب وجودها بعض المشاكل الإنشائية والمعمارية وتؤثر في شكل المساحات المكشوفة بالإضافة إلى انبعاث الروائح منها وتشكل مسكنا للصراصير ، ويتم فيه الاستعاضة عن غرف التفتيش بطبات للتسليك يزود به الخط عند تغيير الاتجاهات والمناسيب وخلافه وتركيب طبات التسليك على الخطوط المستقيمة بحيث لا تزيد المسافة بينها عن (١٥ مترا) ويجب أن يزود هذا النظام بنظام قهوية جيد للوحدات . وإذا رغبت في هذا النظام فاطلب من المصمم أن يراعي ذلك عند عمل تصميم صرف المنزل ويزودك بالتفاصيل اللازمة.

ينقسم تنفيذ التمديدات الصحية إلى قسمين:

١. تنفيذ التمديدات داخل المنزل نفسه.
٢. تنفيذ التمديدات وغرف التفتيش والبيارة في الساحة الخارجية أي في حدود سور البيت.

١. تنفيذ التمديدات داخل المنزل:

١-١ / الحمامات: كما ذكرنا أن بالحمامات نوعين من نواتج الصرف (مياه عمل ومياه غسيل) ، مياه العمل تمتد من تحت كرسي الحمام بواسطة كوع ريحة (وهو كوع على شكل حرف U) ومنه إلى ماسورة تمتد أفقياً بميل ٥% إلى ماسورة خارجية تمتد رأسياً مثبتة بالحائط الخارجي أو أحد المناور الداخلية ويطلق عليها ماسورة العمل وهي تصل مياه صرف الكرسي إلى غرفة التفتيش بأرض الحوش وتستمر وتمتد إلى السطح وتزيد نهايتها العلوية عن ارتفاع السور بمسافة ٥٠ سم ويركب عليها طربوش يسمح بدخول وخروج الهواء منها ويحميها من دخول الأوساخ الكبيرة . ويجب أن تبعد نهايات المواسير العلوية عن أجهزة التكيف لكي لا تسحب الروائح المنبعثة منها إلى داخل المنزل . من الأمور المهم مراعاتها في توصيل كرسي الحمام بماسورة العمل أن تكون المسافة بين الكرسي والماسورة قصيرة قدر المستطاع وتكون الوصلة بينهما بماسورة بميل كافٍ لتجنب انسدادها.

نجد بالحمام أيضاً المغسلة وحوض الاستحمام (البانيو) والشطاف (البيدي) وهذه الأجهزة الثلاثة يتصل تصريفها بالصفاية الأرضية (البلاعة) التي يجب تثبيتها بصبية أرضية الحمام قبل العزل المائي له ويكون العزل مقفلاً عليها جيداً من جوانبها . ويخرج من البلاعة ماسورة تصريف بميل كافٍ وتتصل بماسورة أخرى خارج الحمام اسمها ماسورة التشغيل . وتكون مجاورة لماسورة العمل الخاصة بكرسي الحمام وتنقل ناتج صرف البلاعة إلى غرفة التفتيش بأرض الحديقة ونهايتها بالسطح مثل نهاية ماسورة العمل.

١-٢ / المطابخ وغرف الغسيل : يتم التكسير في الحائط لعمل فراغ تمديد أنبوب صرف الجلي أو الغسالة ثم يمتد بعد ذلك في الأرضية حتى البلاعة ، ومنها إلى ماسورة التشغيل كما ذكرنا بالفقرة السابقة بصرف البلاعة.

١-٣ / صرف مياه الأمطار : يتم تصريف مياه الأمطار بالأسطح والتراسات (البلكونات) من خلال بالوعات أرضية تتصل بمواسير خارجية خاصة (غير مواسير العمل أو التشغيل) يفضل أن تسير ملاصقة للحائط الخارجي من الداخل (منور ملاصق للحائط الخارجي) أو على الحائط الخارجي بالواجهات . وهي لا تصل إلى غرف التفتيش وإنما تتوقف قبل منسوب تشطيب أرضية الحديقة بمقدار ٥٠ سم وتفرغ مياهها بأرضية الحوش مباشرة . ويتم تغطية مخرجها بإكسسوار جميل من ال. جي ارسى أو الألمنيوم أو أي مادة أخرى لتحسين مظهر مصدر تصريفها بالحوش . كما يفضل أن يكون المتر الأول من أسفل تشطيب واجهات المنزل من الجرانيت أو أي مادة ضعيفة التأثير بالمياه لتجنب تشويه الواجهات بسبب المياه.

البعض يقوم بصرف مياه السطح والتراسات بمرازيب منها مباشرة مما يشوه تشطيب الواجهة على المدى البعيد بسبب ترك أثر ناتج من جريان المياه على الواجهات . أو يوصلها بغرف التفتيش التي قد تتسبب بامتلاء وطفح البيارة .

طريقة تدقيق أعمال وتمديدات الصرف الصحي:

أ . يتم تدقيق جميع خطوات تنفيذ تمديدات الصرف الصحي بالاستعانة بالميزان المائي (المنسوب) لتحديد الميول.

وكذلك الأمر بالنسبة للاختبار المائي حيث يجب عدم تغليف هذه التمديدات بالخرسانة قبل عزلها ونجاح الاختبار.

ب . من المهم عدم تأخير تغليف هذه التمديدات بعد نجاحها في الاختبار المائي وفي حالة مرور أكثر من ٤٨ ساعة فيجب إعادة الفحص.

ج . يتم التدقيق على أماكن الأجهزة الصحية لضمان عدم تعارض تمديداتها مع أية تمديدات.

د . يتم التدقيق على أماكن وصلات تصريف الأجهزة الصحية مع القوائم الرأسية والتأكد من وجود فتحة تسليك عندها إن وجدت.

هـ . يدقق في منسوب أعلى قوائم الصرف والتهوية (عن دروة السطح بحوالي ٥٠ سم) على أن تكون بعيدة عن أماكن التكييف.

و . يتم التدقيق على منسوب البالوعة في أعلى منسوب قائم صرف الأمطار ويفضل تدقيقها مع تدقيق عازل الرطوبة.

من الأمور المهم مراعاتها في تمديدات الصرف ما يلي:

- لا تتم تغطية التمديدات التي ستم تغطيتها بالخرسانة أو البلاط أو الأتربة إلا بعد نجاحها في الاختبار المائي وعزلها.
- يتم قفل جميع فتحات الأنابيب بسدادات لمنع تساقط بقايا مواد البناء فيها وتظل مسدودة حتى تبدأ أعمال التركيبات الصحية ويراعى أن تكون السدادات والمحابس بارزة عن مستوى التشطيب.
- يتم تثبيت التمديدات جيدا بالحوائط على مسافات مناسبة وحسب المناسيب المحددة بالمخططات.
- يتم وضع كراسي خرسانية ذات مناسيب محددة لوضع الأنابيب عليها بالميل المطلوبة.
- بعد نجاح الاختبار المائي لهذه التمديدات حسب نوع كل منها يتم تغليفها بالخرسانة العادية بعد إتمام عزلها .

٢. تنفيذ التمديدات وغرف التفتيش في الساحة الخارجية:

تنتهي تمديدات صرف أي حمام بالمنزل أما لماسورة العمل أو ماسورة التشغيل والمطابخ وغرف الغسيل إلى مواسير تشغيل فقط. وجميعها يجب أن تصب بغرف تفتيش تحت منسوب أرضية الحوش أو الحديقة فور وصولها لمنسوب أرضية الحوش. ومن المهم تقصير المسافة بين غرف التفتيش والمواسير الساقطة والتي تصب من خلال وصلات من المواسير الأفقية بغرف التفتيش لتجنب السدد . ويراعى عمل ميول مناسب لهذه الوصلات.

وحيث أن في المنزل عدة مواسير ساقطة للتصريف قد تكون على واجهتين أو ثلاث أو أربع واجهات لذا نجد غرف التفتيش قد تحاصر المنزل ويجب أن يتم التصريف بين غرف التفتيش والبيارة من خلال وصل الغرفة الأبعد من البيارة بالغرفة الأقرب ويستمر ذلك إلى أن نصل للبيارة . ويراعى بوصل غرف التفتيش أن تكون المواسير بينها أكبر من التي تصب بها وتكون بمعدل ميول على الأقل ١% باتجاه البيارة.

عند وصل مواسير التشغيل والعمل بغرف التفتيش يجب أن تكون قاعدة المواسير التي تصرف المياه إلى غرفة التفتيش أعلى من سقف الماسورة التي تنقل المياه من غرفة إلى أخرى أو إلى البيارة.

كما يجب أن تكون جميع مواسير الصرف الصحي بالأرضيات لا تقل عن ٦ بوصة مع عمل الميول المناسب، ويفضل بغرف التفتيش أن تكون كاملة من الخرسانة المسلحة حيث تصب إما خارجا وتسقط بمواقعها أو تصب بمواقعها يدويا . ولكن يمكن أيضا عمل قاعدة من الخرسانة المسلحة بسماكة ١٠سم تكون أكبر من حجم الغرفة بمقدار ٢٤سم بالطول والعرض . ويتم بناء الحوائط من الطوب الإسمنتي المسمط بعرض ١٠سم على أطرافها الأربعة وتليس من الداخل بسماكة ٢سم . ويراعى بتفصيله أرض غرفة التفتيش عمل تصميم من الطوب واللياسة الانسيابية لجعل حركة انسياب المياه باتجاه الصرف أكثر سهولة وتجعل كل الزوايا بها غير حادة وإنما أقواس أو ربع دائرة وتعزل من الداخل (حتى سقفها) بدهانها جيدا (وجهين على الأقل) بعازل ضد تسرب المياه مثل البيتومين البارد . ويعمل لها غطاء محكم يكون بمنسوب تشطيب أرضية الحوش وتتماشى مادته مع تشطيب الحوش حولها.

يتم وصل آخر غرفة تفتيش باتجاه البيارة بنفس طريقة الوصل بين غرف التفتيش من حيث ميول الماسورة الواصلة . وتصب الماسورة بالبيارة بأعلاها.

وفي حالة الوصل بالشبكة الخارجية (الشبكة الرئيسية) يتم التجميع بغرفة تفتيش رئيسية ومنها للشبكة.



قد لا يفضل البعض استخدام غرف التفتيش بسبب تكون الحشرات بها. ولجعل سطح غرفة التفتيش ناعما جدا ولا يمكن للحشرات التمسك به والتعشيش بفراغاته يمكن استخدام مواسير الصرف ٢٠ بوصة لعمل جسم غرفة التفتيش.

ثالثا/ أجهزة الصرف:

من المهم أن نتعرف على الأسلوب الصحيح لاختيار أجهزة الصرف وطرق وأماكن تثبيتها:

٣- ١/ أجهزة الحمام :

ويشمل طقم الحمام (مغسلة ، حوض استحمام ، كرسي حمام ، شطاف أو بيدي . وقد يزيد بجاكوزي أو مروش قدم) . من المهم عند اختيارنا لهذه الأجهزة أن نراعي ما يلي:

+ تناسب حجمها وحجم الحمام.

+ تناسب لونها مع لون السيراميك . والألوان الفاتحة تكون اقتصادية أكثر بالسعر.

+ الاختيار من شركات عريقة يضمن حصولك على قطع غيار بالمستقبل . والنوعيات الجديدة أو غير المعروفة قد تختفي من السوق بعد فترة . فلن تستطيع استبدال قطعة تلفت بعد فترة من الزمن.

+ من أهم المعايير الفنية لجودة التصنيع انسيابية السطح وذلك يعني عدم وجود تعرجات بسيطة بسطح الجهاز ويتضح ذلك بصريا من خلال مراقبة لمعة الجهاز من عدة زوايا . طلاء الجهاز بنسب متساوية من كل الجهات . مناسبة مكان وحجم تصريفه لما تم تنفيذه بالطبيعة . بكرسي الحمام مهم أن يكون تصريفه بأقل قدر من المياه.

من حيث التركيب . يجب أن نراعي:

+ أن يكون بين الأجهزة مساحة كافية للحركة.

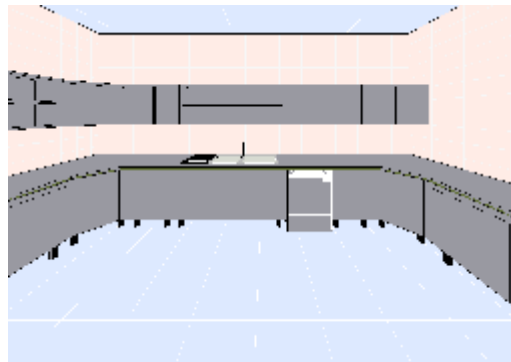
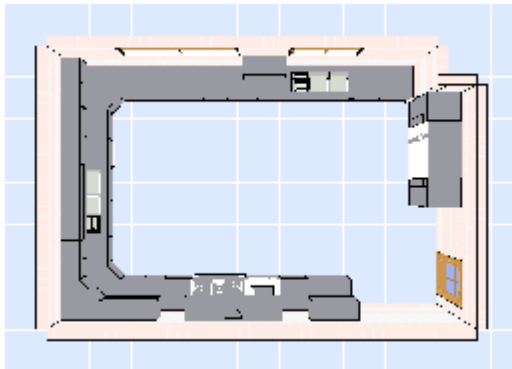
+ أن يكون الشطاف اليدوي إلى يمين الكرسي . والشطاف اليدوي مهم جدا بمجتمعنا .

+ يتم توزيع الأجهزة بشكل يمنع تعارض التمديدات الأرضية مع بعضها البعض أو ويمنع تمريرها من خلال عمود خرساني.

+ يفضل أن يكون كرسي الحمام والشطاف (البيدي) خلف باب الحمام . بحيث حتى لو كان الباب مواربا لا يكشف من الخارج.

٣- ٢/ أجهزة المطبخ وغرف الغسيل:

يعتمد مكانها على تصميم التوزيع الداخلي للمطبخ أو غرفة الغسيل . ويجب تحديد مقاسات الأجهزة أثناء مرحلة التصميم. لمراعاة ذلك بتصميم الخزائن إضافة لتحديد أماكن التمديدات الكهربائية والصحية.



الأعمال الكهربائية:

تشمل الأعمال الكهربائية كافة التمديدات الخارجية والداخلية والأجهزة اللازمة لها كما تشمل الاضاءة والمفاتيح والأفياش إضافة لتمديدات شبكة مانع الصواعق.

١ - التمديدات الكهربائية:

١ - ١ / لوحات التوزيع الرئيسي (Main switch Board (M S B) :

وهي اللوحة الرئيسية التي يصل لها التيار الكهربائي من خلال كيبل شركة الكهرباء ، و عادة ما تكون موجودة أو مركبة على سور المنزل (لوحة على الوجه الخارجي لسور المنزل والتي يصل لها كيبل الوزارة الخاص بالتغذية وبها العداد و لوحة أخرى على الوجه الداخلي لسور المنزل والتي تغذي لوحات التوزيع الفرعية الموجودة داخل المنزل). (٤)

من المهم بعمل هذه اللوحات أن يتم معالجتها معماريا بحيث لا تتسبب بتشويه منظر السور . كما يجب أن تكون بعيدة عن أي مصدر مياه بالحديقة.

من اللوحة الرئيسية تخرج كيبلات تغذي لوحات التوزيع الفرعية داخل المنزل وهي بالغالب تكون أربعاً . واحدة بكل طابق (الأرضي ، الأول ، ملحق السطح) والأخيرة بملحق الحديقة والتي تخدم الملحق والحديقة والسور.

ومن المهم مراعاة تمديد الكابلات بين اللوحة الرئيسية واللوحات الفرعية عند صب الميدات بترك فتحات بما لتمرر بها هذه الكابلات . وحيث أن التمديد يتم تحت أرضية الحديقة حتى يصل للمنزل . من الأفضل أن تكون بعمق كافٍ (٣٠,٥٠سم) وتكون داخل مواسير من P.V.C الصلبة . ويفضل أن لا تمر من تحت أرضية قراج السيارة أو أسفل أحواض الزراعة . وإذا كنا مضطرين لذلك يجب أن يتم عمل حماية للمواسير التي تمرر بها الكابلات بتغطيتها من الجوانب والسطح بطوب إسمنتي مصمت (رص الطوب بدون مونة بشكل طولي على الجانبين مع تعبئة الفراغ الداخلي حول الماسورة بالرمل ومن ثم وضع طوب بشكل عرضي ليشكل سقفا يستند على الطوبتين الجانبيتين).

١ - ٢ / لوحات التوزيع الفرعية (Distribution Board (D.B) :

وهي اللوحات التي تكون موجودة داخل البيت والتي تغذي جميع الأحمال بالطابق أو الجناح وتتغذى من لوحة التوزيع الرئيسية ويفضل أن تكون في وسط المبنى وبمكان يسهل الوصول إليه سريعا من كافة أطراف المبنى (بجانب الدرج مثلا) و على ارتفاع مناسب (قاعدة العلبة على ارتفاع ١٤٠ سم من منسوب تشطيب الأرضية) كما يفضل أن يكون للوحة إضاءة طوارئ خاصة بها. (٤)

(٤) م/ علي العيدي . رئيس رابطة مهندسي الكهرباء و الالكترونيات و الكمبيوتر ،جمعية المهندسين الكويتية.

وبداخل كل لوحة فرعية عدة مفاتيح جزئية باستطاعات مختلفة ومفتاح رئيسي لكامل خطوط اللوحة . وتعتمد استطاعة كل مفتاح جزئي على الحمل الواقع عليه . وفائدة اختلاف استطاعات هذه المفاتيح هو تجنب حدوث حريق ناتج عن تماس أو احتراق للأجهزة الكهربائية المتصلة بها . والمفتاح الرئيسي باللوحة هو درع الأمان الثاني الذي يعمل عند فشل أي من المفاتيح الجزئية في قطع التيار الكهربائي في حالة التماس أو زيادة الحمل.

من الأمور المهم مراعاتها باللوحات الكهربائية الفرعية:

- + أن تكون استطاعتها الكلية أكبر بقليل من الحمل الفعلي عليها (أحمال الطابق أو الجناح).
- + عدم استخدام مفاتيح جزئية باستطاعات أكثر أو أقل من الحمل الواقع عليه.
- + أن تكون اللوحة بمكان يتوسط الطابق ويسهل الوصول إليه من حجرات الطابق والطوابق الأخرى وبعيدة عن غرف النوم وغرفة المعيشة لتجنب كمية الإشعاع الكهرومغناطيسي المنبعث منها وبعيدة عن المطبخ لاحتمال حدوث حريق لا سمح الله بالمطبخ ويصعب وقتها قفل التيار من اللوحة . لذا يكون أفضل مكان لها جوار السلم.
- + لا يفضل تغطيتها بلوحة أو منظر لتغطية شكلها غير المناسب مع الدهان أو الديكور . ويمكن التخفيف من سوء مظهرها بدهان واجهتها بلون يتماشى مع لون الحائط . ولجعل دهانها ثابت وغير قابل للتفسخ يمكن أن يتم بشكل آلي باستخدام بودرة البوليستر Polyester Powder Coating ويكون رش بودرة البوليستر أوتوماتيكياً بمرشات إلكتروستاتيكية Electrostatic Guns .

+ عدم محاولة أي شخص ليس لديه دراية كافية بأعمال الكهرباء بفتح غطاء كامل العلبة (غطاء الصندوق المثبت بالبراغي) ولكن يمكن أن نفتح بإمّا القابل للفتح لرؤية وجه المفاتيح . وفتح أو قفل أي منها.

+ في حالة حدوث قفل أوتوماتيكي لمفتاح اللوحة الرئيسية ، أو قفل مفتاح جزئي مع عدم استجابته لإعادة الفتح ، أو تكرار قفل مفتاح جزئي بشكل مستمر . يطلب كهربائي مختص لفحصها وعمل الصيانة اللازمة.

١- ٣/ التمديدات داخل المنزل:

يتم التوصيل بين اللوحة الفرعية ومصادر الاستفادة من الكهرباء مثل وحدات الإضاءة والأفياش والمفاتيح بواسطة أسلاك تسير داخل أنبوب خاص وتتجمع الأسلاك بكل غرفة بعلبة صغيرة تكون قريبة من السقف (يؤسس لها قبل اللياسة بتسقيط وتثبيت قاعدتها بالمباني) وتكون هذه العلبة بكل حجرة أو فراغين متجاورين (مثل حجرتين ، أو حجرة وممر) ويتم الوصل من هذه العلبة إلى كل مصدر استفادة كهربائي داخل الحجرة أو الفراغين . وتكمن فائدة هذه العلبة في عمل الوصل بين

الأسلاك لتوزيع التيار الكهربائي على نقاط الاستفادة منها . حيث أنه من الخطور عمل أي لحام بأي سلك بين اللوحة الفرعية وعلب التوزيع ليسهل صيانة السلك مستقبلا من خلال سحبه وتغييره بسلك آخر وأي لحام بين سلكين بين اللوحة الفرعية وعلب الكهرباء قد يتسبب في قطع السلك عند السحب أو أن يتسبب اللحام بحشر الوصلة بالأنبوب الحاوي لهذا السلك ويصعب سحبه. يمكن دهان غطاء هذه العلب بنفس دهان الحوائط وتكون غير مرئية بشكل واضح . أو أن يتم عملها فوق منسوب السقف الجبسي المستعار مع مراعاة عمل فتحة صيانة قربها بالسقف المستعار. قطر الأسلاك المستخدمة بالتمديدات الداخلية: (٤)

القطر/ملم	الاستخدام	ملاحظة
١.٥	الإضاءة	يمكن زيادة حجم السلك للدوائر الكبيرة أو الطويلة لتكون ٢.٥
٢.٥	للأفياش	و يمكن زيادة حجم السلك للدوائر الكبيرة أو الطويلة لتكون ٤
٤	للسخانات و المكيفات	

أما بالنسبة لأجهزة التكيف المركزية أو الاسبليت فيكون السلك حسب حجم المكنة و حسب مواصفاتها. وبشكل شخصي لا أفضل أن يقل حجم السلك عن ٢.٥ ملم بأي تمديدات.

أما عن الألوان المستخدمة بتوصيل الكهرباء فقد تم الاتفاق بين أغلب المواصفات الدولية المنظمة للتمديدات الكهربائية على اختيار ألوان محددة لتمييز الأسلاك وهي كما يلي: (٤)

الخط أو الحار (PHASE) **أحمر** و **أصفر** و **أزرق** . وتكون موجودة جميعها في لوحة التوزيع .

والخط المحايد (Neutral) أسود . وهو خاص لإكمال الدائرة ، الأرضي الأخضر أو **الأخضر** و **الأصفر** معا ، ولقد تم توزيع هذه الألوان لتمييزها حيث أن الخط أو الحار هو الذي يوصل التيار الكهربائي و المحايد هو الذي يكمل الدائرة أما الأرضي وهو أهم سلك فهو يختص بتأريض الدوائر و الأجهزة الكهربائية وذلك للحماية من حوادث الصعق الكهربائي.

ومما سبق فإنه لا يجوز الخلط بالأسلاك و ألوانها قطعيا.

١ - ٤ / الأفياش والمفاتيح:

يتم التأسيس للأفياش والمفاتيح قبل اللياسة بتسقيط وتثبيت قاعدتها وهي علب (منها بلاستيك ومنها معدني) ومن المهم أن يكون عددها كافيا ويتمشى مع ديكور واستخدام الحجرة . فمثلا بالممرات والحجرات يراعى في مفاتيح الإضاءة أن تكون قريبة من مكان الحاجة إلى إشعال الإضاءة فتكون بالحجرات على ارتفاع ١٢٠سم من منسوب تشطيب الأرضية وتكون بالاتجاه المعاكس لاتجاه فتح الباب وتبعد عن فتحة الباب على الأقل بمقدار ٢٠سم لندع مجالا بين برواز الباب وأول فيش وتكون المسافة الفاصلة بين مركز أي علبتين متجاورتين على الأقل ١٥سم لتجنب تلاصق أغطية العلب . وبالممرات الطويلة يمكن عمل



أفياش مزدوجة لإضاءة الممر (مفتاح بأوله ومفتاح بآخره) ليسهل إضاءة الممر من أي من طرفيه ويكون ارتفاعها كما ذكرنا بالحجرات.

أما الأفياش فيفضل أن يكون ارتفاعها منخفضا (٤٠-٥٠سم) من منسوب تشطيب الأرضية ليتم الوصل بها دون أن تكون مرئية ويمكن تغطيتها بقطع الأثاث . كما أنصح أن يستخدم أفياش تؤمن الأطفال من خطورة العبث بها . مثل استخدام الأفياش التي تتطلب مدخلا ثالثا علويا قبل السماح بدخول أي من مدخلي التزويد بالكهرباء ويفيد المدخل العلوي أيضا بكونه موصلا أرضيا يحمي من الصعق الكهربائي . وتكون أفياش الطاقة ٢٢٠ فولت لها مفتاح يقطع التيار نهائيا عن الفيش مع استخدام المأخذ الثالث أيضا.

وفي حالة استخدام مأخذ لأفياش بفتحتين فقط . من المهم استخدام الغطاء الحامي الذي يمنع الأطفال من إدخال أي جسم أو أصابعهم بفتحات هذه الأفياش.



أما عن أغشية الأفياش والمفاتيح فهناك أنواع وأشكال عديدة . وأنصحكم بالشركات العريقة التي تضمن الحصول على قطع غيار مستقبلية وتكون منتجاتها ذات سمعة جيدة.

أما عن الأفياش الأرضية فأنا لا أنصح بها بسبب تجمعها للأوساخ وإمكانية عرقلة المار فوقها وخطورة عبث الأطفال بها . ويمكن استخدامها في حالة الفراغات الواسعة وتحت طاولات المكاتب. بالمطبخ يفضل وضع الأفياش على منسوبين . المنسوب الأول على (٤٠-٥٠سم) من منسوب تشطيب الأرضية للأجهزة الثابتة مثل البوتاجاز أو غسالة الأطباق. وعلى ارتفاع ١١٠-١٢٠سم فوق كاونتر المطبخ للأجهزة المتحركة مثل الخلاط ومفاتيح فصل التيار . ويراعى بأماكنها تصميم المطبخ وأماكن الحاجة لها ، أما مفاتيح الإضاءة فتعامل مثل أي حجرة من حيث الموقع والارتفاع مع فارق بسيط هو مراعاة المكان لتركيب السيراميك . حيث يجب أن لا يقطع المفتاح أكثر من قطعة سيراميك واحدة ويفضل أن يكون بمنصفها.

وفي الحمامات تكون كل الأفياش والمفاتيح على ارتفاع ١٢٠سم لتجنبها المياه ويكون توزيعها متماشيا مع مكان الباب والمغسلة والسخان . وهناك مفتاح آخر يجب مراعاته خاص بالشفاط والذي يفضل أن يكون بجانب مفاتيح إضاءة الحمام مع استخدام رمز على المفتاح يوضح أنه للشفاط.

أما عن أفياش الهاتف والتلفاز فيفضل أن يكون ارتفاعها بنفس ارتفاع الأفياش . ويراعى بمكانها تماشيها مع توزيع أثاث الفراغ الذي توضع فيه.

أما في الحديقة فيكون من ١٤٠-١٥٠سم مع مراعاة استخدام أفياش ومفاتيح مقاومة للمياه .

٢ - الإضاءة:

يعتمد قدر وشكل الإضاءة التي نحتاجها بكل فراغ بالمنزل على عدة متغيرات هي:

+ استخدام الفراغ من حيث الوظيفة وفترة الاستخدام ومقدار الإضاءة الطبيعية المتوفرة به .
+ مساحة وشكل الفراغ .

+ ديكورات الفراغ ومقدار التركيز أو الانتشار أو النوع المطلوب بالإضاءة.

وبالتالي نجد أن تصميم الإضاءة ليس بالأمر الارتجالي الذي يستطيع الكهربائي أو صاحب المنزل تحديده أو حتى بعض المكاتب الهندسية التي تقوم بتصميم مخطط الكهرباء للإضاءة بشكل ارتجالي غير مدروس، وأعتذر أن خصصت جزءا من هذا الموضوع لتصميم مخطط الكهرباء . حيث أنني لم أتطرق لها سابقا بالتصميم وما يهمنا بالموضوع هو أن يكون مخطط الكهرباء الذي سينفذ صحيحا ويجنبكم الأخطاء الأكثر شيوعا بالتنفيذ .

فالإضاءة الناجحة هي التي تراعي المتغيرات السابقة لكل فراغ على حدة وبالشكل الذي يجعل كل أركان الفراغ مرئية بشكل واضح مع التأثير ايجابيا على استخدام الفراغ.

ونظرا لوجود بعض الصعوبة في تعريفي للإضاءة الناجحة سأبدأ بشرح التعريف:

تعد الإضاءة أحد العناصر الأساسية لتهيئة الإطار الصحي والنفسي اللازم للعمل. والتوزيع الجيد للإضاءة يحمي العين من الإجهاد ويمنع وقوع الحوادث ويزيد من قدرة الشخص على العطاء. وغالبا ما تكون وظيفة الإضاءة تحت التصنيفات التالية:

١. إضاءة عامة : هي التي تضيء المكان و تحقق الضوء العام للغرفة .

٢. إضاءة مركزة أو إضاءة عمل : هي التي تعطي دعما و مزيدا من الضوء المباشر لمراكز العمل والنشاط في الغرفة.

٣. إضاءة موجهة : هي التي تستخدم لتبرز النقاط الجمالية في المنزل و تلفت النظر إليها كالتحف أو اللوحات أو الديكورات الإنشائية .

لذلك يراعى التوزيع الجيد لمنابع الضوء الطبيعية والصناعية في المسكن خلال المرحلة الإنشائية للمسكن ، فالإضاءة إما أن تكون طبيعية مصدرها ضوء الشمس من خلال النوافذ والفتحات ، أو صناعية ووحدات الإضاءة المنزلية الصناعية.

فشكل ومساحة وديكور الفراغ تفرض علينا أن نصمم الإضاءة من حيث الكم والقدرة بالشكل الذي يحقق الرؤية الجيدة . ويفرض استخدام المكان نوع الإضاءة اللازمة . فمثلا بغرف الطعام والمطبخ نحتاج إضاءة منتشرة وكافية تتمتع بكونها إضاءة بألوان طبيعية لا تشوه ألوان الطعام . فلو استخدمنا إضاءة الفلوروسنت المزرقة سيؤدي ذلك إلى تغير مظهر الطعام الأحمر إلى الأخضر وبالتالي

يمكن أن نشعر مثلاً بأن اللحم فاسد . كما أن استخدام الإضاءة الصفراء بغرف الجلوس سيبحث في الفراغ شعوراً بالحرارة والحيوية ويساعد على الاتصال وتبادل الحديث.

أضف إلى ذلك إمكانية استخدام الإضاءة لإبراز ديكورات المنزل أو الزيادة في جمالها.

بشكل عام نحن نحتاج إلى إضاءة تكون بين ١٥,٣٠ واط للمتر المربع . وكما ذكرنا تعتمد الشدة والنوع على استخدام الفراغ . ومن أنواع الإضاءة المفضلة

بالاستخدام حسب استخدام الفراغ . ما يلي:

١. الصوالين والمجالس:



يفضل استخدام الشريات وتعتبر من أرقى وحدات الإضاءة وأفخمها وتحقق إضاءة عامة للمكان وأبرز استخداماتها في غرف الاستقبال والمعيشة وتصنع من خامات متعددة أهمها النحاس والبرونز والحديد المشغول أو المطلي وتندلى غالباً من سقف الغرفة ومنها الكلاسيكي والحديث، وقد تحلى بقطع الكريستال المختلف الأشكال لكسر الضوء وتشتيته في كافة الاتجاهات ، كما يمكن وضع عناصر إضاءة أخرى بها لتحقيق انتشار الضوء أو إبراز عناصر الديكور بالمكان.

لتأسيس مكان الشريا يتم تحديد موقعها بدقة قبل صب السقف (عند انتهاء النجارة والحدادة) ويتم تمديد أسلاك الكهرباء الخاصة بها (بقطر ٢,٤ ملم حسب مقدار حمل الشريا من الكهرباء) من خلال مواسير تمديد أسلاك الكهرباء (البرتقالية)، ويفضل أن يتم تركيب حامل الشريا (معلق معدني) بربطه بتسليح حديد السقف وتسقيطه بعمق ٧سم تحت نجارة السقف بمكان تثبيت الشريا بالضبط . ويراعى بحجم المعلق وزن الشريا. ويستخدم البعض لذلك سيخاً حديدياً سماكته ٦,٨ ملم .

٢. غرف النوم :



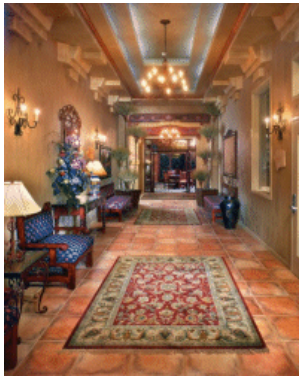
يفضل في إضاءتها أن تكون خافتة لا تجهز العين وتتمتع بانتشار واسع . ومن أفضل ما يحقق ذلك إضاءة مركزية من خلال إضاءة بيضاء أو صفراء وسطية. مع إضاءة مساندة من خلال الأبجورات المفردة وإضاءة خاصة لتسريحة غرفة النوم.

من المهم تحديد موقع الأبجورات وتحديد أفايش قريبة منها يمكن أن تختفي خلف الكوميدينو وبأبعد نقطة عن مكان السرير ويتم وصل التيار لأفايش الأبجورات المجاورة للسرير كل على حدة بحيث يكون الحائط خلف السرير ليس به أي تمديد كهربائي. وذلك لتخفيف تأثير الطيف الكهرومغناطيسي على أجسامنا وقت النوم.

أما بخصوص وحدات السقف فمن المهم تحديد أماكنها لعمل تمديد الكهرباء لها كما أشرت سابقا بموضوع الثريا ولكن إذا كان وزنها خفيفا وكانت قابلة للتثبيت ذاتيا بالسقف فلا يتم عمل معلاق لها وغالبا يكون سلك الكهرباء للأبجورات ووحدات الإضاءة الأخرى بهذه الغرفة بسماكة (٥،١ ملم) ، أما إذا تم استخدام الكشافات الغاطسة لتسليط الإضاءة على مكان محدد مثل التسريحة وكان تركيب هذه الكشافات بالسقف الخرساني فيتم تحديد أماكنها قبل الصب وزرع العلب الخاصة بها وتوصيل أنابيب أسلاك الكهرباء لها . أما إذا كانت الكشافات مثبتة بسقف مستعار (سقف جبسي ساقط) فيتم عمل تمديدات الكهرباء فقط بالسقف قبل الصب بنفس مكان هذه الكشافات أسفل منها . وكذلك الحال بأي إضاءة مثبتة بالسقف المستعار.

وهناك نوع إضاءة آخر يمكن أن يستخدم بهذه الحجرة وهي الوحدات الجدارية مثل الأليكات قرب التسريحة والتي يجب أن يحدد مكانها على المباني قبل اللياسة ومن ثم تكسير مجرى لوضع أنبوب تمديد أسلاك كهرباء هذه الأليكات (يستخدم أنبوب أكثر مرونة من أنابيب الأسقف الخرسانية . مثل الأنبوب الحنجوري الأسود) ويجب أن يكون الأنبوب غاطسا عن سطح الجدار بمقدار ١ سم على الأقل ويعبأ عليه بالخلطة. ويمكن الأليكة يتم تسقيط علبة كهربية إن كانت قاعدة الأليكة تغطيها.

٣. الممرات (الأسباب) :



كغرف النوم يفضل أن تكون إضاءتها خافتة لا تجهز العين وتتمتع بانتشار واسع. ويحقق ذلك إضاءة سقفية مع إضاءة مساندة حائطية للتجميل أو لإظهار لوحة أو شجرة صناعية إن وجدت. وطرق التمديد الكهربائي تم تناولها في إضاءة غرفة النوم.

٤. غرف المعيشة :



نظرا لاستخدامها المزدوج ببعض المساكن. حيث يمكن أن تستخدم كصالون استقبال النساء أو الضيوف العائليين ومعيشة عائلية . فيفضل بها استخدام النظامين معا (الكاشف والهاديء) ويتحقق ذلك من خلال استخدام الأبجورات مع إضاءة فلوريسنت مخفية مع ثريا إضافة للكشافات.

وطرق التمديد الكهربائي تم تناولها سابقا.

٥. المطبخ:



حيث أن المطبخ يحتاج إلى نوعين من الإضاءة (الشاملة والمسolute) أقترح أن يستخدم به إضاءة عامة من الفلوريسنت باللون الطبيعي موزعة على محيط المطبخ مع تركيز على الجلي وطاولة التجهيز بإضاءة طبيعية أيضا ، ويستخدم البعض إضاءة مسolute ومخفية تحت الخزائن العلوية تسلط إضاءتها على الكاونتر تحتها (سطح الخزائن السفلية) .

كما يمكن أن يتم تزويد الخزانات من الداخل بإضاءة مسolute كنوع من الديكور (تكون الخزانات ذات أبواب زجاجية شفافة تظهر ما بداخلها) بهذه الأنواع من الإضاءة يجب أن نراعي حماية التمديدات من الماء وعزلها جيدا عن جسم خزائن المطبخ . كما يجب أن نأخذ في الاعتبار الحرارة الناتجة من وحدات الإضاءة والتي يمكن أن تتسبب بأضرار كبيرة.

٦. حجرة الطعام:



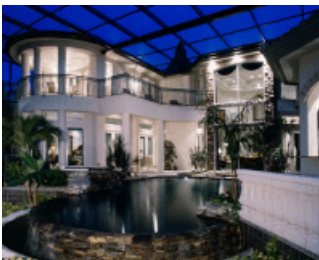
يفضل أن تكون إضاءتها منتشرة بقدر كاف وبألوان طبيعية للحفاظ على لون الطعام دون تغيير وكشف محتويات وأجزاء الغرفة بلون كاف لذا يفضل بهذه الغرفة القدر الكافي من الإضاءة بلون طبيعي ومنتشر مع تركيز على طاولة الطعام.

٧. الحمامات:



هناك نوعان من الإضاءة . إضاءة الحمام بشكل عام والتي ينبغي أن تكون منتشرة وإضاءة المغسلة التي يجب أن تكون مركزة للمساعدة في وضوح التفاصيل . ومن المهم أن تكون بزاوية متعامدة تقريبا مع المرايا إما من الأعلى أو الجانبيين والأفضل من الاتجاهين الأعلى والجانبيين لتفادي الظلال الناتجة من تعرجات الوجه.

٨. الإضاءة الخارجية:



وهي الإضاءة التي تعلو أسوار الحديقة وسور السطح وما هو مثبت خارج المنزل بالحديقة . وينبغي بها أن تكون كافية لإظهار كل جزئية من ممرات وديكورات السطح والحديقة الخارجية ويجب أن تكون مقاومة للماء.

في الختام أوصي بأن يكون لدى المالك وأسرته تصور عام للإضاءة المرغوبة ويبلغ بها المصمم قبل البدء بالتصميم ليتم أخذ تلك الأفكار بالحسبان في مخطط الكهرباء .

٣ - شبكة منع الصواعق:

وتتم من خلال وضع عمود (أنتن) معدني بأعلى نقطة بسطح المنزل ويتفرع منه أشرطة نحاسية بعرض ٢سم مكشوفة تمر على كل حواف حوائط السطح من الأعلى ويتجمع وينزل من نقطة واحدة (نقطة التجميع) إلى الأرض بأحد واجهات المنزل إلى أن يلامس قضيب تفريغ الشحنة المثبت بأرض الحديقة (مع مراعاة أن تكون الأشرطة مكشوفة ولا تدهن بأي دهان).

ويوجد الآن نظام متطور (ولكنه مكلف ماديا) وهو يغني عن الأشرطة النحاسية المكشوفة حيث يتم تثبيت جهاز ماص للصواعق (أنتن بدائرة كهرومغناطيسية) بأعلى نقطة بالمبنى ويتصل عبر كابل خاص يمكن دفنه بالجدار الخارجي ومثبت به عداد يحسب عدد الصواعق التي امتصها. ويفضل لتنفيذها الاستعانة بمؤسسة أو شركة متخصصة . حيث يصعب تنفيذها من قبل الكهربائيين العاديين العاملين بالسوق.

البعض يجد أن شبكة منع الصواعق احتياط مبالغ به . ولكنه أصبح ضرورة بعد أن مرت على منطقتنا تجارب بهذا الشأن.

الأعمال الميكانيكية:

وبهذا النوع من المشاريع غالبا ما تشمل الأعمال الميكانيكية أجهزة التكييف وتدفيداتها وقهوية الفراغات ميكانيكيا (مثل الحمامات والمطابخ) والمصاعد وشبكة الري للزراعة وتدفيدات وأجهزة النوافير ونظم تسخين المياه المركزية . وهناك العديد من الأعمال تتطلب تصميم ميكانيكيا ولكن يندر استخدامها في هذا النوع من المباني ولذا ستقتصر دراستنا على الأعمال الميكانيكية الأساسية:

١. أعمال التكييف:

يقصد بالتكييف الميكانيكي جعل درجة الحرارة داخل المنزل ملائمة لأجسامنا بالشكل الذي نشعرنا بالراحة . ويحدث ذلك من خلال أجهزة تقوم بتبريد أو تسخين الهواء داخل المنزل ، كما أصبح التكييف الميكانيكي بوقتنا الحاضر يساعدنا على تنقية الهواء من الغبار والروائح الكريهة والبكتريا أيضا . وهناك سؤال يراود الكثير منا عن كيفية اختيار جهاز التكييف المناسب للحجرة من حيث القوة والنوع؟

١ - ١ / استطاعة أجهزة التكييف:

لتحديد قوة أو استطاعة جهاز التكييف اللازم لتبريد أو تسخين فراغ معين يجب الأخذ في الاعتبار عدة متغيرات تحكم ذلك الاختيار . وهذه المتغيرات هي:

+ حجم الفراغ (الطول بالعرض بالارتفاع).

+ استخدام الفراغ . لتحديد مقدار الانبعاث الحراري الداخلي الناتج من أجهزة وإضاءة ومستخدمي الفراغ من أصحاب المنزل أو الضيوف.

+ دراسة معامل الانتقال الحراري للحوائط والسقف وأرضية الفراغ . ويقصد بدراسة معامل الانتقال الحراري مقدار الحرارة الملامسة (للحوائط وما به من شبابيك وأسطح وأرضيات) من الخارج ومعدل نفاذيتها إلى داخل الفراغ من خلال عمليتين (انتقال بشكل موجات حرارية ناتجة عن Conduction ، وانتقال بشكل أشعة ناتجة عن Radiation)

وبناء على تحليل ودراسة المتغيرات السابقة يمكن تحديد قوة أجهزة التكييف اللازمة للفراغ . وبعض شركات بيع أجهزة التكييف لديها برامج على الحاسب الآلي منها علي سبيل المثال (Hap 2.40, Block load) والتي تستطيع حساب ذلك بشكل دقيق وسريع جدا ، وأنصح المقدمين على بناء بيت العمر (إن لم تكن مخططات التكييف الأساسية كاملة ودقيقة) باللجوء إلى هذه الشركات لشراء أنظمة التكييف مع الطلب منهم دراسة القدرة اللازمة . وغالبا ما تكون هذه الدراسة مجانا إذا تم شراء الأجهزة من قبلهم .

وهناك طريقة غير دقيقة ولكنها بسيطة وتساعدنا في حساب قوة أو استطاعة جهاز التكييف اللازم لغرفة ما بالمنزل . وتعتمد هذه الطريقة على تحديد عدد الحوائط أو السطح الفاصل عن خارج المنزل . حيث

يتم الضرب بعدد يزيد بمقدار ١٠٠ لكل سطح أو حائط يفصل الحجرة عن الفضاء الخارجي . ومثال لذلك انظر الجدول التالي:

رقم	عدد الحوائط أو السطح المعرض للفضاء الخارجي	معامل الضرب
١	حجرة بالطابق الأرضي ولها حائط واحد يشرف على الخارج	٧٥٠
٢	حجرة بالطابق الأرضي ولها حائطان يشرفان على الخارج	٨٥٠
٣	حجرة بالطابق الأول (فوقها السطح) ولها حائط واحد يشرف على الخارج	٨٥٠
٤	حجرة بالطابق الأول (فوقها السطح) ولها حائطان يشرفان على الخارج	٩٥٠

وهناك استثناء بالحائط الجنوبي والغربي. فأي حجرة بها حائط جنوبي يتم إضافة ١٠٠ لمعامل الضرب ، وإذا كان جدار الغرفة غربيا ومكشوفاً لفترة طويلة لأشعة الشمس بعد الزوال يتم إضافة مقدار ٥٠-١٠٠ لمعامل الضرب (حسب طول فترة تعرضه لأشعة الشمس التي يمكن أن تقل بسبب ظلال مبنى مجاور أو شجرة).

في البدء يحدد مقاس الحجرة (طول بعرض فقط. إذا كان ارتفاع السقف بحدود طابق واحد ٢,٨٠ - ٣,٣٠ م) ، ولنفرض أنها غرفة طولها ٦ متر وعرضها ٤ متر فتكون مساحتها ٢٤ متراً مربعاً ، نضرب المساحة بمعامل الضرب الخاص بالغرفة ، ونفرض أنها من النوع الأول (حجرة بالطابق الأرضي ولها حائط واحد يشرف على الخارج) والحائط ليس جنوبياً : $١٨٠٠٠ = ٧٥٠ \times ٢٤$

نقسم الناتج السابق على ١٢٠٠ : $١٢٠٠ \div ١٨٠٠٠ = ١٥$ وحدة

وبالتالي يكون جهاز التكييف اللازم للغرفة بقوة أو استطاعة قدرها ١٥ وحدة. ونحن في السعودية وبأجهزة التكييف نوع الشباك ينتشر لدينا مقاسات ١٦ - ١٨ - ٢٠ - ٢٤ وحدة . وهنا عند اختيار مكيف ١٦ وحدة سيكون كافياً لهذه الحجرة.

ونأخذ مثلاً آخر لحجرة بالطابق الأول (فوقها السطح) ولها حائط واحد يشرف على الخارج وهذا الحائط جنوبي . معامل ضرب هذه الحجرة هو الثالث بالجدول السابق وقدرة ٨٥٠ . وحيث أن الحائط جنوبي سنضيف ١٠٠ لمعامل الضرب فيصبح معامل الضرب ٩٥٠ ، وباعتبار أن الغرفة مقاساتها مثل السابقة وتكون مساحتها ٢٤ متر مربع : $٢٢٨٠٠ = ٩٥٠ \times ٢٤$

وبالقسمة على ١٢٠٠ : $١٢٠٠ \div ٢٢٨٠٠ = ١٩$ وحدة . وهنا عند اختيار مكيف ٢٠ وحدة سيكون كافياً لهذه الحجرة.

١,٢ / أنواع أنظمة التكييف:

بهذا النوع من المباني يمكن استخدام ثلاثة أنظمة بالتكييف . هي:

أ/ نظام وحدات الشباك (الوحدة المدمجة) Window Type :

وهي وحدات التكييف المدمج بداخلها ماطور التبريد ومروحة الضخ. وهو الجهاز الشائع استخدامه والذي يثبت بفتحة بجدار الحجرة ويكون كامل جسم الجهاز خارج الحجرة ولا يظهر منه بالداخل سوى وجهه . ويوجد منه العديد من الأنواع من حيث الشركة المصنعة والاستطاعة أو القوة ومكان خروج الهواء البارد . ويعتمد اختيارنا الصائب على الاختيار الأفضل من هذه الأنواع على ما يلي :

- + تقدير قوة الجهاز المطلوب كما وضحت بالفقرة السابقة.
 - + سمعة الشركة المصنعة ومقدار كفاءة وكيل تسويق جهاز التكييف من حيث سعر الجهاز مقارنة بمثيله بالشركات الأخرى ، توفر قطع الغيار بسعر مناسب ، الصيانة الجيدة بالسعر والوقت المناسب ، وفترة الضمان . وماذا تشمل.
 - + شكل واجهة الجهاز ومناسبته للمكان والديكور من حيث موقع فتحة خروج الهواء البارد . فمثلا لو كان الجهاز سيثبت بركن الحائط الأيمن فيفضل استخدام جهاز تكون فتحة خروج الهواء البارد بجهته اليسار لبيتعد عن الحائط المجاور مما يساعد أكثر على انتشار الهواء البارد بالحجرة ، إضافة لاختيار واجهة الجهاز بشكل ولون جميل ويتناسب مع ألوان وديكور الحجرة.
 - + وأخيرا نحرص على اختيار الأجهزة ذات الصوت المنخفض قدر الإمكان.
- يتميز هذا النوع من أنظمة التكييف بكونه أكثر اقتصادا بسعره وبتكلفة التشغيل (استهلاك الكهرباء والصيانة) ، ومن عيوبه سوء المظهر بالواجهات وصعوبة استخدامه بالفراغات التي ليس لها حائط يشرف على الخارج أو منور، وصوته المرتفع مقارنة بالأنظمة الأخرى.

من الأمور المهم مراعاتها بتثبيت هذا النوع من أجهزة التكييف:

- + عمل الفتحة المناسبة لحجم الجهاز بمرحلة البناء ويثبت برواز خشبي على كامل محيط الفتحة بعرض ٢٤سم (إذا كان عرض الحائط ٢٠سم) وهذا البروز الذي قدره ٢سم للبرواز الخشبي عن المباني بالاتجاهين (الداخل والخارج) يفيد في تقفيل الياسة عليها . حيث أن الياسة لا تلتصق بالخشب كما سنستفيد من هذا البرواز لتثبيت إطار المكيف من الداخل .
- + بعد التشطيب يتم تركيب جرم الجهاز بميل بسيط للخارج (ليمنع دخول مياه التكييف الناتجة من تشغيل الجهاز إلى داخل الحجرة) ويتم إقفال كامل الفراغات بين البرواز الخشبي وجرم الجهاز من خلال فوم يأتي بعلب شبيهه بعلب المبيد الحشري وعند ضخ المادة منها تنفخ وتعيء

الفراغ ويتم مسحها من الداخل والخارج لتكون بنفس مستوى اللياسة . وهذه المادة (الفوم) تساعد في حماية الغرفة من دخول الهواء الحار من الخارج والغبار والحشرات وكذلك مياه الأمطار.

+ يتم عمل قواعد من الصاج تحت كل جهاز من الخارج تكون مجمعة لمياه تكثيف الجهاز ويتم وصل فتحة تصريف القاعدة الصاج بماسورة أفقية من PVC إلى ماسورة أخرى تمتد رأسيا ومثبتة بالجدار الخارجي (ويفضل أن تكون مدفونة بالجدار) وتنزل إلى أن تصب ببلاعة خاصة بأرضية الحديقة تصرف مياهها إلى أقرب غرفة تفتيش أو أن توصل بأحواض الزراعة للاستفادة منها بالري وعدم اتساخ تبليط الحديقة.

ب/ نظام الوحدات المفصلة (Split Unit):

وهو نظام يفصل بين جهاز التبريد ومروحة الضخ حيث تثبت وحدة التبريد خارج المنزل (على السطح أو الواجهات) وتثبت مروحة الضخ داخل الحجرة ويتم الربط بينهما بأنابيب تنقل الهواء البارد من جهاز التبريد إلى مروحة الضخ.

يتميز هذا النظام بكفاءة أعلى قليلا من نظام الشباك من حيث الهدوء وتعدد أشكال وأماكن تثبيت الوحدات الداخلية التي تساعد أكثر بديكور الحجرة كما يمكن تثبيته بأي حجرة حتى وإن لم يكن لها حائط يشرف على الخارج أو منور . ولكنه أعلى قليلا بالسعر وتكلفة التشغيل عن وحدات الشباك.

للاستعانة بهذا النظام يجب تحديد ما يلي:

+ تقدير قوة الجهاز المطلوب كما وضحت سابقا.

+ سمعة الشركة المصنعة ومقدار كفاءة وكيل تسويق جهاز التكييف من حيث سعر الجهاز مقارنة بمثيله بالشركات الأخرى ، توفر قطع الغيار بسعر مناسب ، الصيانة الجيدة بالسعر والوقت المناسب ، وفترة الضمان . وماذا تشمل.

+ شكل ولون ومكان تثبيت الجهاز الداخلي ومناسبه للمكان والديكور.

+ وأخيرا نحرص على اختيار الأجهزة ذات الصوت المنخفض أكثر . وهناك أنواع تساعد أيضا على تنقية الهواء من الغبار والروائح الكريهة والبكتريا.

من الأمور المهم مراعاتها بتثبيت هذا النوع من أجهزة التكييف:

+ عمل التمديدات اللازمة لوصل وحدة التبريد الخارجية بالوحدة الداخلية قبل صب خرسانة الأسقف .

+ عمل تمديدات صرف مياه التكيف من الوحدات الداخلية إلى أقرب بلاعة داخل المنزل والتي تتم قبل مرحلة اللياسة والتبليط ، ومن المهم أن يتم تحديد مكان تثبيت الجهاز على الحائط بكل دقة ليتم إخفاء فتحات التمديدات والصرف خلف الجهاز تماما . وفي حالة الوحدات التي تثبت بسقف الغرفة وفي حالة استمرارية كورنيشة الجبس يجب أن تكون المسافة بين مركز فتحات التمديدات والصرف وسقف الحجرة ٣٥,٤٠سم حتى لا تتسبب في قطع كورنيشة الجبس.

+ إبعاد وحدات التبريد الخارجية عن فتحات قهوية مواسير الصرف. وتكون معاكسة لها باتجاه الريح لتجنب وصول الروائح المنبعثة من المواسير إلى وحدات التكيف وبالتالي تصل إلى داخل المنزل من خلال الوحدات الداخلية.

+ عمل قواعد لتثبيت الوحدات الخارجية ترفعها عن منسوب البلاط بمقدار ١٠سم على الأقل لحمايتها من مياه الأمطار والغسيل ويتم عزل هذه القواعد مع عزل السطح ويمكن إن يترك الجزء البارز منها دون عزل بشرط أن يكون مقاوما للعوامل الجوية. وفي حالة تثبيت البراغي لتثبيت الجهاز مما يؤدي إلى تمزيق العزل فيتم دهان مكان التمزيق بعازل سائل ومعالجته جيدا .

+ التقفيل والعزل جيدا حول تمديدات الوحدات الخارجية والمارة من خلال بلاطة السطح الخرسانية.

+ يتم تثبيت الوحدات الخارجية بالقاعدة باستخدام مانع اهتزاز . وهي جلدة تمنع وصول الصوت الناجم عن اهتزاز الجهاز إلى قاعدة الجهاز . ويجب أن تكون من نوعية جيدة تتحمل العوامل الجوية.

ج/ أنظمة التكيف المركزية :

هناك نظامان آخران يعتمدان على تكيف المنزل بشكل كامل أو بتقطيعه إلى أجزاء :

الأول: نظام يجمع بين نظام الوحدات المنفصلة ونظام المركزي ويمكنه أن يخدم أجنحه محددة بالمنزل مثل جناح غرف النوم وجناح الضيوف إلخ . ويتكون من جهازين أحدهما بالسطح والآخر يوضع بسقف احد الحمامات أو المطبخ ويخرج منه الهواء البارد بواسطة دكتات من المعدن يتم عزلها حراريا بتغليفها بالصوف الصخري إلى أن تصل لفتحة خروج الهواء البارد بكافة الحجرات التي يخدمها ، بهذا النظام يجب مراعاة حجم الجهاز ومدى ملأئته للفراغ الذي سيثبت بسقفه حيث يمكن أن يكون حجمه مع التوصيلات اللازمة له أكبر من حجم الحمام أو أن يكون ارتفاعه لا يتناسب وارتفاع سقف الحمام حيث أننا نحتاج على الأقل لفراغ قدرة ٥سم فوق الجهاز تستخدم لتثبيت الجهاز بالسقف ونحتاج أسفل الجهاز على الأقل ١٠سم لتثبيت السقف المستعار أسفل الجهاز . وللتأكد من عدم تعارض منسوب ارتفاع السقف الجبسي المستعار تحت الجهاز

وإطار الباب وكورنيشة الجبس علينا تحديد المسافة بين سقف فتحة الباب وسقف الحمام وطرح ٤٥سم (١٠سم لإطار الباب + ١٥سم كورنيشة جبس + ٢٠سم فاصل بين الكورنيشة وإطار الباب) وتكون المسافة المتبقية هي المتاحة للجهاز مع السقف الجبسي وفراغ التشييت ، وفي حالة الرغبة باستخدام هذا النظام يجب أن لا تقل المسافة بين سطح خرسانة الأرض وأسفل السقف الخرساني بالطابق عن ٣,٣٠ متر . ونحن نحتاج لهذا الارتفاع بسبب الاحتياجات التالية:

١٠سم تشطيب أرضية الحجرة.

٢١٠سم ارتفاع الباب والإطار.

٢٠سم فاصل بين الكورنيشة وإطار الباب.

١٥سم كورنيشة جبسية.

١٠سم سقف جبسي مستعار.

٦٥سم جهاز التكييف مع فراغ التشييت.

كما يلزم تحديد مسارات دكتات التكييف ومسارات الهواء الراجع للجهاز بمرحلة المباني ليتم عمل الفتحات اللازمة لها وتثبيت الإطارات الخشبية بها قبل اللياسة.

لذا من المهم تحديد نوع الجهاز من مرحلة مبكرة (مرحلة التصميم) لتحديد ارتفاع الطابق اللازم لهذا النوع من أنظمة التكييف وتحديد مسارات الدكتات وأماكن فتحاتها بالحوائط.

والثاني: نظام مركزي شامل يقوم بتكييف كامل المبنى بوقت واحد وطريقة عمله شبيهة بالنظام السابق.

وهذان النظامان أكثر تكلفة من سابقهما من حيث السعر وتكلفة التشغيل ، ويتطلب تنفيذها وجود رسومات تفصيلية ومواصفات دقيقة.

مراحل تركيب نظام التكييف المركزي (٥)

١. مرحلة التصميم:

بعد الانتهاء من التصميم المعماري والإنشائي للمشروع المراد تكييفه يتم البدء في تصميم التكييف وتكون أول مرحلة وأهم مرحلة من مراحل التصميم هي حساب الأحمال الحرارية للمشروع ويفضل حساب تلك الأحمال باستخدام برامج الكمبيوتر ومنها علي سبيل المثال (Hap 2.40, Block load) وبعد أن يتم حساب الأحمال الحرارية يتم تحديد حجم الأجهزة المطلوبة للمبنى.

وعند الانتهاء من حساب الأحمال الحرارية وتحديد حجم الأجهزة المطلوبة للمبنى يتم البدء في تصميم مجاري الهواء (Duct) حيث يعتمد حجم تلك المجاري على كمية المساحة المراد تبريدها ويجب التأكد من تصميم مجاري الهواء بالشكل المناسب ، ويلاحظ وجود مباني تعاني من مشكلة

صوت مرتفع في مجاري الهواء (Duct) وكذلك سوء في توزيع التبريد حيث تجد اختلافًا في درجات الحرارة في المبني الواحد ويرجع السبب في ذلك إلى سوء التصميم وعدم توزيع الهواء في المجاري (Duct) بالشكل المناسب.

وبعد الانتهاء من تصميم مخططات التكييف يجب مطابقتها مع المخططات الأخرى كمخططات المدني والكهرباء لضمان عدم تعارض هذه المخططات وحتى يتم إنجاز المشروع في أحسن صورة.

٢. مرحلة التنفيذ:

أ. مرحلة اعتماد المواد:

أول وأهم خطوة في مراحل التنفيذ هي مرحلة اعتماد المواد فيجب معرفة مواصفات المواد المستخدمة في التركيبات قبل الاتفاق مع أي شركة لتنفيذ التركيبات لأن أسعار هذه الشركات تعتمد على مواصفات هذه المواد فكثيراً ما نجد إعلانات تكون رخيصة نسبياً لشركات التكييف ولكن عند السؤال عن مواصفات المواد نجدها من أسوأ المواد وبالتالي نجد أن أسعارها رخيصة نسبياً مقارنة مع السوق ، ويعتقد كثير من الناس عند تنفيذ أعمال التكييف بمواد رخيصة نسبياً أنهم يقومون بتوفير بعض المال ولكنهم يجهلون أنهم بهذه الطريقة سوف يقومون بصرف أضعاف المبالغ التي تم توفيرها عن طريق الصيانة المستمرة للتكييف وكذلك نتيجة للصرف الحاد للكهرباء وقد ثبت أنه لو تم تركيب نظام تكييف باستخدام مواصفات عالية وبالتالي بمبالغ أكبر من استخدام المواصفات العادية سيكون المستفيد الأول هو صاحب المشروع لأنه سيوفر أعمال الصيانة والكلفة التشغيلية (Operating Cost).

وفيما يلي سنتطرق لمواصفات بعض المواد المستخدمة في أعمال التكييف:

العوازل: هناك ٣ أنواع من العوازل المستخدمة في أعمال التكييف (العازل الداخلي والعازل الخارجي وعازل الصوت). فيجب أن يكون العازل الداخلي المستخدم لتغطية الدكت في الأماكن غير المكيفة وغير المعرضة للشمس بسماكة ١ أنش وبكثافة ٢٤ كجم ويكون العازل الخارجي المستخدم في تغطية المناطق المعرضة للشمس بسماكة ٢ أنش وبكثافة ٤٨ كجم ويكون عازل الصوت المستخدم في داخل الدكت بسماكة ١ أنش وبكثافة ٢٤ كجم وهذا العازل يمتد من ماكينة التكييف إلى داخل المبني بمسافة ٣ إلى ٦ متر.

مجري الهواء: (Duct) هناك مواد كثيرة تستخدم في صناعة مجاري الهواء ولكن أفضل نوع هو النيبون استيل الياباني.

موزعات الهواء: (Grill Diffusers) ما يجب الحرص عليه في موزعات الهواء هو وجود الدابر وهو مفتاح للتحكم في كمية الهواء.

+ الكلادينق : وهو المعدن الذي سيتم به تغطية الأجزاء الخارجة من الماكينة والداخلية في المبنى ويستحسن أن يكون بسمك ٤ - ٦ ملم.

التأكد من جودة نوعية صناديق الخشب المستخدمة بفتحات مجاري الهواء كما هي مصممة بالمخطط.

التأكد من نوعية القماش المستخدم بين الماكينة والدكت الداخل للمبنى حيث يتم وضع هذا القماش ليقفل من انتقال الاهتزازات بين الماكينة والدكت.

ب. مرحلة التركيبات:

١. بعد أن يتم الانتهاء من تصنيع مجاري الهواء طبقاً للأبعاد الموجودة بالمخططات التنفيذية وبالتنسيق مع الأعمال الأخرى (الإنشائي ، المعماري ، الكهربائي ، الصحي ، الحريق) يتم تثبيت صناديق الإطارات الخشبية بعد دهنها بمادة عازلة للرطوبة في الأماكن المحددة بالمخططات. ويجب أن تكون الإطارات الخشبية من خشب جيد ونظيف ومن النوع الذي يسمح بتركيب وفك البراغي به بسهولة ، وعند الانتهاء من صب الخرسانة المسلحة وبعد فك خشب الخرسانة يكون المشروع جاهزاً لتركيب مجاري الهواء (Duct) .

٢. يتم تعليق القطع المصنعة لمجاري الهواء على حمالات مصنوعة من زوايا حديدية مدهونة بمادة مانعة للصدأ ويراعى فيها السماكة والنوعية والمسافات البينية بين الحمالات.

٣. بعد الانتهاء من تحميل مجاري الهواء على الحمالات يتم الربط بينهما عن طريق رابط وتسمى هذه الطريقة بعملية الجمع. وهناك طريقتين في للجمع هما:

+ طريقة البوكت جوينت (POCKET JOINT).

+ طريقة اليو اس (U S JOINT) .

وتستخدم الطريقة الأولى إذا كانت الأحجام المستخدمة في عملية جمع مجاري الهواء أحجاماً كبيرة والطريقة الثانية إذا كانت الأحجام المستخدمة صغيرة.

٤. بعد الانتهاء من جمع مجاري الهواء يتم إحكام قطع الصاج مع بعضها بوضع معجون حديد على أماكن الربط بين العلب لكي لا يكون هناك تسرب للهواء من مجاري الهواء.

٥. وبعد الانتهاء من جميع المراحل السابقة يتم وضع العازل الحراري حول مجاري الهواء وذلك بتشيته بدهان مجاري الهواء بمادة لاصقة ثم يلف العازل الحراري حول مجاري الهواء ويتم وضع زوايا الصاج في أركان مجاري الهواء فوق العازل الحراري لحمايته عند لفه بالسلك المجلفن وتختلف سماكة هذا العازل وكثافته باختلاف طبيعة استخدام المبنى.

٦. يتم تغطية مجاري الهواء الخارجة من المبنى بنوعية مختلفة من العازل حيث تكون الكثافة والسماكة أكبر من نوعية العازل المستخدمة في داخل المبنى نظرا لتعرضه إلى أشعة الشمس والظروف المناخية. وينصح باستخدام عازل بكثافة ٨٤ كجم وبسمك ٢ أنش.

٧. عند تركيب السقف المعلق تترك أماكن لمداخل ومخارج الهواء بالسقف المعلق وبعد ذلك يتم تركيب مداخل ومخارج الهواء بالأماكن التي تم تركها بالسقف المعلق وتثبت مع فتحات مداخل ومخارج الهواء لمجاري الصاج. وبالنسبة للمناطق التي لا يوجد بها سقف مستعار يتم تركيب مداخل ومخارج الهواء على الحوائط عن طريق تثبيتها بالإطارات الخشبية المخصصة لهذا الغرض.

٨. بعد أن يتم الانتهاء من أعمال العازل لمجاري الهواء الخارجة من المبنى والمتصلة بماكينة التكييف يتم تغطيتها للحماية. وهناك طريقتان للتغطية:

+ التغطية بواسطة الأسمنت.

+ التغطية بواسطة ألواح الألمنيوم.

٩. وعند وضع الماكينات على القواعد على الأسطح يتم وضع عازل بين ماكينة التكييف والقاعدة المحمولة عليها لمنع انتقال الاهتزازات إلى الأرضيات المتصلة بالقاعدة وينصح باستخدام عازل بسماكة ٢ أنش.

١٠. وبعد ربط مجاري الهواء الخارجة من المبنى بماكينة التكييف بواسطة نوعية خاصة من القماش لكي يتم عزل الاهتزازات الخارجة من ماكينة التكييف وعدم انتقالها إلى مجاري الهواء ويتم تركيب مرشح الهواء النقي (FILTER) في مكانه سواء كان في مجاري الهواء أو في الماكينة.

١١. يتم في بعض مجاري الهواء تركيب السخان الكهربائي للهواء (DUCT HEATERS) داخل مجاري الهواء على السطح للتدفئة في فصل الشتاء.

١٢. يجب أن يتم توصيل الكهرباء الداخلة إلى ماكينة التكييف بوصلات خاصة تكون على شكل ماسورة مرنة لكي يمتص الاهتزازات الصادرة مع الماكينة. ويتم توصيل مواسير تصريف الماء من الماكينة عن طريق هوز بين الماكينة وماسورة الصرف لمنع انتقال اهتزازات الماكينة إلى الماسورة.

١٣. وبعد الانتهاء من جميع أعمال تركيب التكييف يتم تركيب مفتاح تشغيل التكييف (THERMOSTAT) إن الموضع الصحيح لمنظم الحرارة الذي يزيد من فاعلية التكييف هو أن يكون بعيداً عن مخارج الهواء وقريبا من فتحات الراجع (Return Air Diffuser) ويراعى ضبط التكييف على الدرجة المطلوبة ويكون عند أبعد مدخل هواء من الماكينة إن أمكن وأن يكون ارتفاعه ١٥٠ سم عن الأرض (مكان النظر).

١٤. وأخيرا يتم تجهيز ماكينات التكييف بعد تشغيلها لاختبارات الفحص ويكون فحص التبريد في الفترة من ٣٠ مايو إلى ١٥ سبتمبر وفحص التسخين في الفترة من أول ديسمبر حتى ١٥ فبراير.

٢. أعمال شفط الهواء:

نحتاج في بعض الفراغات بالمنزل مثل الحمامات والمطابخ وغرف الغسيل لعمل شفط ميكانيكي للهواء ليتم تجديده بهواء آخر يأتي من فراغات المنزل المجاورة لذا من المهم بالأماكن التي يثبت بها مراوح شفط مراعاة مصدر تعويض الهواء المسحوب وبالحمامات مثلاً نقوم بترك فتحة في باب الحمام تقفل بشبك لا يسمح بالرؤية لداخل الحمام أو فتح الشباك . وإذا لم تكن الفراغات التي يعوض منها الهواء المسحوب كافية لحجم الهواء المسحوب سنسمع صفيراً للهواء وهذا الصفير ربما يكون مزعجاً لأصحاب المنزل. ويتم ذلك الشفط من خلال طريقتين:

٢-١/ الشفط من خلال مراوح شفط تثبت بنفس الفراغ بالحائط الخارجي أو إلى أحد المناور داخل المنزل. ويجب في هذه المراوح أن تكون قدرتها كافية لحجم الهواء المرغوب بتجديده . ومن هذه المراوح ما هو ظاهر بالحائط من داخل الفراغ . ومنها المخفي فوق سقف مستعار وهو أيضاً مروحة تسحب الهواء من الفراغ المحصور بين السقف المستعار والسقف الخرساني ويكون بالسقف المستعار فتحة بها غطاء شبكي يتم من خلالها دخول الهواء إلى الفراغ بين السقف المستعار والسقف الأصلي بسبب انخفاض الضغط به والناتج عن شفط المروحة للهواء الموجود به . ويقوم البعض بوصل المروحة بفتحة السقف المستعار بدكت (مجرى هواء معدني) .

٢-٢/ شفط الهواء من خلال دكتات معدنية تنتهي بمراوح شفط مثبتة على سطح المبنى وتنزل من خلال مناور إلى أن تتصل بفتحات بالأسقف المستعارة بالحمامات والمطابخ وغرف الغسيل.

٢-٣/ بالمطابخ قد يختلف النظام قليلاً . حيث يمكن أن توضع مروحة الشفط فوق البوتاجاز (شيمني) ومن ثم تتصل هذه المروحة بدكت أو أنبوب واسع قليلاً إلى أن يصل إلى الواجهة (جدار المطبخ الخارجي) وينفذ إلى الخارج . ويمكن وضع صفاية عن فتحة خروج الهواء بالواجهة تمنع من دخول الحشرات إليها وتحسن من مظهر الفتحة بالواجهة ولكن هذا النظام قد يشوه الواجهة بعد فترة من الزمن بسبب تغير لون الواجهة حول فتحة الشفاط. والطريقة الثانية أن تتصل مباشرة بدكت إلى السطح . وأفضل بالمطبخ أن يزود أعلى البوتاجاز بفتحه مجمعة للروائح وعمل فتحة شفط أخرى بالسقف المستعار بوسط المطبخ يتصلان بدكتات إلى دكت مجمع يتجه إلى مروحة شفط بالسطح.

٣. أعمال المصاعد:

يحتاج البعض لعمل مصعد بالمنزل بسبب وجود مريض أو عاجز أو حتى رفاهية . ومن المهم أن تراعى بعض الأمور عند الرغبة في ذلك:

+ اختيار الشركة المصنعة والموديل والسعة وطريقة التثبيت قبل البدء في التصميم المعماري.

- + يتم الأخذ باشتراطات الشركة المصنعة لعمل التصميم المعماري والإنشائي والميكانيكي.
- + من المهم في تنفيذ حفرة وبيت وغرفة المصعد العلوية مراعاة العمق والمقاسات والمواصفات المحددة من قبل الشركة المصنعة.
- + من المهم مراعاة حفرة بيت المصعد عند عمل القواعد وصبات الأسقف وعمل العزل المائي المناسب.

٤. أعمال تمديدات ري الحديقة:

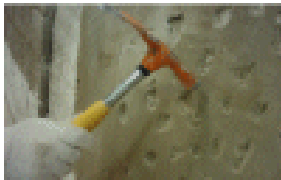
بمثل هذا النوع من المباني يتم ري الحديقة يدويا بواسطة خرطوم المياه . ولكن هناك نظام أفضل وأكثر اقتصادية في استهلاك المياه وهو نظام التقطير . وهو نظام يعتمد على تمديد مواسير PVC مدفونة بعمق بسيط (١٠سم) وتمر على طول حوض الزراعة بمسار أو مسارين أو أكثر حسب عرض حوض الزراعة وصفوف الشتلات والأشجار به وتتصل بصمامات خروج الماء تحت كل شتلة وتقوم بحبس الماء وخروجه بشكل نقط بسيطة يضبط الصمام على مقدارها . ولري المساحات الواسعة مثل النجيلة يمكن وصل رشاشات مياه بمواسير التزويد بالمياه المدفونة ويتم التحكم بمدى تغطيتها لمساحة الري من خلال قوة الضخ ومكانها وزاوية الرش.

أعمال اللياسة :

يقصد باللياسة تلك الطبقة من الخرسانة التي تغطي أعمال الخرسانات والمباني من الداخل والخارج وتبلغ سماكتها ٢,٢,٥ سم. وتعتمد فخامة المنزل بالدرجة الأولى على حسن تنفيذ هذه المرحلة . حيث أن أي سوء بتنفيذها سيتسبب بعيب ظاهر لا يمكن إخفاؤه داخل أو خارج المنزل مما قد يتسبب بتشويه الفراغ أو المنزل. ولتنفيذ اللياسة بالشكل السليم يجب أن تمر بأربع مراحل هي (تجهيز الحوائط والخرسانات ، الطرشرة ، البطانة ، الظهار أو الطبقة الخارجية) وفيما يلي تفصيل كل مرحلة:

١. تجهيز الحوائط والخرسانات:

١-١ / النظافة : ويقصد بها إزالة أي جسم بارز يلتصق بالمباني أو الخرسانات مثل ألواح من الخشب أو الأبلكاش ما زالت ملتصقة بالخرسانات ، أو أسياخ حديد بارزة ، وإزالة أي خرسانات بارزة بشكل يزيد عن ١ سم سواء بالخرسانات أو بخلطة تثبيت المباني.



١-٢ / التنقير : ببعض الخرسانات الناعمة يجب تنقيرها لجعل السطح أكثر

خشونة للسماح للياسة بالالتصاق بها ، وتحدث الخرسانات الناعمة بسبب استخدام ألواح البلي وود (الكونتر) بنجارة صب خرسانة

الأعمدة والكمرات والأسقف . ومن المهم أن نراعي عدم استخدام ألواح البلي وود بصب الخرسانات التي سنقوم بلياستها لاحقاً لكي لا تزيد علينا تكلفة التنقير.

١-٣ / معالجة التعشيش : ويقصد بالتعشيش تلك الفراغات التي تظهر بالخرسانات المسلحة بالأعمدة

والأسقف والكمرات والتي تظهر بعد فك نجارتها (بعد أن تجف الخرسانة) . وتتم معالجتها على

حسب الحالة . فلو كان الحديد ظاهراً تتم معالجة الحديد بدهانه بمادة خاصة من شركة فوسام

لحمايته. ويلى ذلك دهان مادة لاصقة للخرسانة من شركة فوسام وعلى كامل مساحة التعشيش

وتليها تعبئة مكان التعشيش بخلطة إسمنتية خاص من شركة فوسام أيضاً . أما إن كان التعشيش لم

يصل للحديد فيتم دهان المادة اللاصقة يليها فرد خلطة الاسمنت الخاصة وكلاهما من فوسام .

هناك عدة شركات متخصصة بمواد المعالجة ولكنني هنا أرشح شركة فوسام لأنني سبق وأن

تعاملت معها وكانت منتجاتها جيدة.

١-٤ / تدعيم الفواصل والأركان : ويقصد به تثبيت شبك معدني بين أي فاصل

يوجد بين الخرسانات والمباني (لتدعيم نقاط الاتصال ومقاومة حدوث



شروح مستقبلا) ، وكذلك وضع الزوايا المعدنية بالزوايا (لضبط زاوية الحائط الرأسية والأفقية وزيادة قوة تحملها للصدمات مستقبلا ومنع حدوث الشروخ بها).



٢. الطرشرة:



تبدأ مرحلة الطرشرة بعد الانتهاء من مرحلة التجهيز. وفائدتها تكمن بخلق رابط بين طبقة البطانة والأسطح التي سيتم لياستها لدعم قوة الالتصاق بينها.

وتتم الطرشرة بسماكة ٠,٥ سم باستخدام خلطة مكونة من اسمنت ورمل خشنة بمقدار: ١ اسمنت ، ومقدار ٣ رمل خشن ، وماء عذب . وبعد تنفيذها

ترش لثلاثة أيام بالماء . وبعد ذلك يمكن أن نضع طبقة البطانة عليها.

٣. البطانة:

قبل البدء بعمل البطانة يتم عمل البقج والأوتار :

البقج : هي عنصر بارز تعمل بأركان الحائط المراد لياسته وتفيد بوزن استقامة اللياسة وتنفذ بطريقتين (بالجبس

. أو بخلطة إسمنتية يثبت بقمتها قطعة من الموزاييك أو

الخردة (٢×٢ سم)) وبقج الجبس المعجون تنفذ بأبعاد

٨×٥ سم وسماكة ١,٥ سم بأركان الحائط ، وإذا كان

الحائط طويلا يتم عملها كل ٣ أمتار ونبدأ بالبقج

السفلية ويتم الوزن بين البقج بواسطة ميزان الماء

للتأكد من استقامة الحائط ويتم وضع الميزان بالشكل

الأفقي والرأسي.





الأوتار : يتم تنفيذها بشد الخيط بشكل يلامس أسطح البقج دون وجود لأي ميل أو بروز وبسماكة



١,٥ سم ، ويفضل تحديد مسارات الخيط بعمل دليل من الخلطة .

وسأتناول تاليا كيفية تحديد الأوتار بواسطة الخلطة.

يتم تنفيذ الأوتار بالخلطة باستخدام نفس مونة البطانة وهي كما

يلي :



١١سمنت . ٣جير . ٦رمل، وماء . ويكون شكلها كما هو بالصور

على يسارك.

وأخيرا نأتي للبطانة . وهي الخلطة التي تعيى الفراغ بين الأوتار ويكون

سطحها مستويا بكل الاتجاهات مع الأوتار . وهي إما أن تكون إسمنتية أو جبسية . وسأتناول الإسمنتية

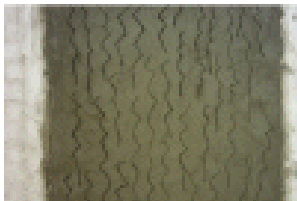
منها وهي بالنسب التالية :

١١سمنت . ٣جير . ٦رمل، وماء عذب.

تكمّن فائدة الجير بخلطة البطانة والظهار بالمساعدة على لدونة المونة الإسمنتية ليستطيع المليس فرش

وتسوية الطبقة بيسر وكذلك لمنع التشريح الذي يحدث نتيجة للشك

السريع.



ولا نستخدم الجير بالطرشرة لان الطرشرة يفضل أن تكون أقسى من البطانة

والظهار.

وأثناء تنفيذ البطانة بين الأوتار يتم تخشينها وعمل شروخ متعرجة بها بعمق متوسط ٣ ملم لنزيد من قوة

التصاقها بطبقة الظهار الأخيرة .

بعد تنفيذ طبقة البطانة ترش بالماء العذب لفترة ٣,٥ أيام حسب درجة الحرارة ومعدل الرطوبة.

٤. الظهار . أو الطبقة الخارجية:

هي خلطة خرسانية بنفس مقادير البطانة ولكن بسمكة ٥,٠ سم ويتم تنفيذها فوق البطانة والأوتار . ويراعى بسطحها التنعيم قدر المستطاع . أما بالحمامات والمطابخ والتي سيركب عليها سيراميك فلا يتم تنفيذ هذه المرحلة ويتم الاكتفاء بالبطانة وتثبيت السيراميك عليها بواسطة الغراء . بعد تنفيذ طبقة الظهار ترش بالماء العذب لفترة ٣ أيام .

يلجأ الكثير للاستغناء عن طبقة البطانة باللياسة . وقد يكون ذلك ممكنا بشرط أن تكون سماكة اللياسة ١,٥ - ٢,٥ سم على أن يتم العمل بالبقج والأوتار للحوائط والأسقف وأن تتم كل اللياسات متماشية معها . وأن تتم معالجة أي شروخ أو تطيل قبل البدء بمرحلة الدهان . وفترة رش اللياسة بالماء بهذه الطريقة ٣ - ٥ أيام حسب درجة الحرارة ومعدل الرطوبة .

وعند وجود عيب تنفيذ بالمباني قد يتسبب بزيادة طبقة اللياسة بسبب الرغبة في تربيع الغرفة أو الممر . وبهذه الحالة تتم اللياسة بعمل بطانة على طبقات كل طبقة في حدود ٢,٣ سم وتترك يوما واحدا على الأقل لتجف قبل وضع الطبقة التالية .

٥. كيف يتم استلام أعمال اللياسة؟

٥ - ١ / استلام مرحلة التأسيس :

أ. التأكد من تنظيف الخرسانات من أي شوائب بها مثل قطع الأبلكاش أو النايلون أو مسامير وأسياخ بارزة وكذلك تنظيف أرضية الغرفة وإزالة أي مخلفات بأسفل الحائط أو العمود الذي سيلبس ، ومعالجة تعشيش الخرسانات وكذلك تكسير الخرسانات البارزة أكثر من ١ سم سواء من الخرسانات المسلحة أو مونة تثبيت المباني ، وتعبئة كل فجوات تمديد الأعمال الكهربائية والصحية بالخرسانة بشكل جيد بنفس منسوب سطح المباني .

ب. التأكد من فرد وتثبيت الشبك (بعرض ١٥ - ٢٠ سم) على كل مناطق الاتصال بين أي خرسانة مسلحة والمباني سواء كانت أعمدة أو كمرات . وكذلك فرد وتثبيت شبك (بعرض ١٥ - ٢٠ سم) على أماكن التمديدات الكهربائية والصحية بشكل يكون به الشبك بارزا عن خلطة تعبئة الفجوة بمقدار ٥ سم من كل اتجاه . حيث تعتبر أماكن هذه التمديدات ضعيفة بسبب الحركة التي يسببها ضغط الماء بالمواسير (عند وجود فقاعات الهواء داخل المواسير وبمجرد فتح الحنفية نشعر بهذا الاهتزاز الذي يؤثر على المواسير أيضا) وكذلك هو الحال عند الرغبة بسحب سلك كهربائي وتغييره قد يتسبب بحركة قد تؤثر باللياسة .

ج. التأكد من تثبيت الزوايا المعدنية بالزوايا الإيجابية (زاوية بارزة) مثل زوايا أطراف الشبائيك والفتحات الأخرى والزوايا السلبية (زوايا غاطسة) مثل أركان الحوائط من الداخل (لضبط زاوية الحائط الرأسية والأفقية وزيادة قوة تحملها للصدمات مستقبلا ومنع حدوث الشروخ بها).

د. استلام البقج والأوتار بكافة حوائط الحجره مع السقف للتأكد من اتزانها (بواسطة القدة وميزان الماء والزاوية) بالشكل الرأسي والأفقي . وكذلك التأكد من صحة تربيع الغرفة (أن تكون كل زوايا حوائط الحجره قائمة. ٩٠ درجة) وتكون أطوال حوائط الغرفة المتوازية متساوية.

هـ. التأكد من جودة المواد التي ستستخدم باللياسة :

١. اختبار الماء : يجب أن يكون الماء نظيفا وعذبا ولا يحتوي على أملاح أو أحماض أو كائنات عضوية دقيقة أو زيوت أو مواد دهنية . وللتأكد من ذلك يتم اختبار الماء بثلاث طرق:

+ من خلال الترسيب . حيث يوضع الماء بإناء شفاف ويترك لفترة ساعة وبعد ذلك يتم النظر إلى قاع الإناء عما إذا كان يوجد أي ترسيب أو لا.

+ اختبار اللون . من خلال وضع كمية بإناء شفاف للتأكد من نقائه.

+ اختبار الشم والتذوق للتأكد من عدم وجود رائحة أو أملاح أو أحماض.

٢. اختبار الرمل (البطحاء) : حيث أن مادة الطفل (التراب الناعم) تضعف التماسك بين الاسمنت والرمل. يجب أن نتأكد من أن نسبة الطفل بالرمل لا تتعدى ١٠% . ويتم التأكد من



ذلك بوضع كمية من الرمل بإناء شفاف بداخله ماء نظيف . عندها سيطفو على السطح كمية الطفل الموجودة بالرمل ويتم تقدير نسبة حجمها إلى نسبة حجم الرمل . وأفضل أنواع البطحاء هي الموردة من منطقة الرياض.

٣. أما بخصوص المواد المصنعة مثل

الاسمنت والجير والجبس والشبوك المعدنية فالمهم بها أن تكون موادا جديدة . فكل المنتجات السعودية موثوق بها رغم وجود تفاوت بسيط بالسعر بين مصنع وآخر.

٥ - ٢ / استلام المرحلة النهائية . والذي يتم بعد أسبوع من تنفيذها:

أ. المظهر العام لأسطح اللياسة فيجب أن تكون خالية من أية المنخاءات أو لطشات أو تفاوت بمستويات أسطحها . وخلوها كذلك من البقع الدهنية.

ب. التأكد من عدم وجود شروخ . وإن وجدت يجب إطلاع المهندس المشرف عليها للحكم بإمكانية قبولها أو ضرورة معالجتها إما بالتكسير وإعادة التنفيذ أو بمواد خاصة من شركة فوسام.

ج. التأكد من عدم وجود تطبيل (وهو فراغ هواء يكون خلف مكان معين باللياسة . ويعرف مكانه بالطرق الخفيف على كل أجزاء الحائط المليس . وعند سماع صوت صدى للطريقة يكون خلفها تطبيل) وهذا التطبيل ينتج إما بسبب عدم وجود طبقة طرشرة جيدة أسفل منها أو خطأ بنسب الخلط أو وجود طفيل زائد برمل الخلطة . ويجب عند ظهور التطبيل تكسير المكان المطبل وإعادة تنفيذ اللياسة من جديد مع وضع شبك سلك على الحواف إن كانت المساحة واسعة.



د. يتم التأكد من أن زوايا أركان الحجرة زوايا قائمة (تربيع الحجرة) وذلك بواسطة أداة قياس الزوايا ويمكن الاستعاضة عنها باستخدام أي جسم له زوايا قائمة مثل بلاطة رخام ٥٠×٥٠سم ووضعها بكل زاوية من زوايا الغرفة والتأكد من مطابقة ضلعيها الملامسين للحائطين بشكل صحيح وعدم وجود فراغ بين أحد أطرافها وأي حائط منهما.



هـ . التأكد من استواء أسطح اللياسات باستخدام القدة وذلك من خلال وضعها بالعديد من الأماكن والاتجاهات على الحائط والنظر للخط الملاصق للياسة للتأكد من عدم وجود أي فراغ خلف القدة لدى تحريكها بأي اتجاه . واستخدام الكشاف أو الإضاءة مفيد في هذا الاختبار.

و. التأكد من وصول طبقة اللياسة إلى أسفل الحائط وملامستها لخرسانة أرضية الحجرة وإن تكون بخط مستقيم لا يشوهها أي بروز أو دخول أو وجود مخلفات خرسانية سابقة أعاقَت وصولها.

ز. التأكد من تنظيف أرضية الحجرة من كل مخلفات اللياسة وإعادة لها إلى حالتها الأولى.

أعمال الدهان:

الدهانات هي تلك الطبقة الأخيرة التي تكسى أو تطلّى بها الأسطح (الجدران ، الأسقف ، الأرضيات ، الخشب ، المعادن) لتضفي طابعاً جمالياً و زخرفياً خاصاً على الأبنية تارة ولتحمي الأسطح من التلف تارة أخرى ، وهي الطبقة النهائية للتشطيب والتي تراها العين . وأي عيب بها لا يمكن إخفاؤه إلا بإعادة الدهان . لذا من المهم جدا حسن اختيار مواد الدهان والصناعية الذين يقومون بعملية الدهان . وسأخصص هذا الموضوع للتعرف على كيفية الحصول على أفضل النتائج بدهان الحوائط والأسطح الخرسانية من خلال حسن اختيار المواد والصناعية وطريقة التنفيذ .

١. مواد الدهان:

تتكون الدهانات من مركبات كيميائية سائلة قابلة للدهن على المسطحات يمكن أن نتحكم بألوانها وملامستها ودرجة سطوعها (لمعتها) بالشكل الذي يناسب أذواقنا ويخدم ديكور ووظيفة ومكان الفراغ ، وتنقسم الدهانات إلى نوعين:

١ - ١ / دهانات مائية (دهانات البلاستيك) : وهي التي يدخل عنصر الماء في تصنيعها ويتم تخفيفها وقت الرغبة باستعمالها بالماء أيضا ، ومن أمثلة هذه الدهانات الاملشن ، ويتم استخدام هذا النوع من الدهانات لطلاء كافة الحوائط والأسقف الداخلية والخارجية ويتجنب استخدامه بحوائط الحمامات والمطابخ وغرف الغسيل بسبب ضعف مقاومته للماء . وبسبب العوامل الجوية والأمطار التي يمكن أن تؤثر بالدهانات المائية على واجهات المباني قامت بعض الشركات بتحسين دهانات البلاستيك المستخدمة بالواجهات لزيادة مقاومتها للعوامل الجوية الخارجية . ومن هنا أتت تسمية الدهانات (داخلي وخارجي) فالداخلي يستخدم داخل المنزل والخارجي للواجهات .

كما أن هناك بعض الشركات طورت منتجات من الدهانات المائية مقاومة للماء .

١ - ٢ / دهانات زيتية : وهي دهانات يدخل الزيت في تصنيعها ويتم تخفيفها وقت الرغبة باستعمالها بالتر . وبهذه الدهانات ثلاثة أنواع تعتمد على درجة السطوع (اللمعة) فمنها المطفي والنصف لمعة واللامع ، ويتم استخدام هذا النوع من الدهانات لطلاء كافة الحوائط الداخلية بما فيها حوائط الحمامات وأماكن وجود الماء بسبب أن مقاومتها للماء أكبر من مقاومة الدهانات المائية . ولا يفضل استخدامها بالواجهات لضعف مقاومتها للعوامل الجوية الخارجية . من عيوب هذا النوع من الدهان وبالأخص اللامع والنصف لمعة هو إظهار أي عيب بلياسة ومعجون الحائط حيث تظهر قموجات الحائط بسبب اللمعة .

ولتنفيذ الدهانات سواء المائي أو الزيتي يجب أن نقوم باستخدام مواد أخرى للمساعدة في تحقيق سطح ناعم قابل للدهان ويطلق عليها "المعجون" ، إضافة لاستخدام مواد أخرى تساعد الطلاء على الالتصاق بالحائط ويطلق عليها "البرايمر أو السيلر" .



ولمعرفة الجيد من أنواع الدهانات اتبع الخطوات التالية:

- أ. تأكد من أن منتج الشركة حاصل على شهادة مطابقة المواصفات والمقاييس ووجود علامة الجودة على كل عبوة أو برميل دهان.
- ب. تأكد من أن لدى الشركة ألوان الدهان المطلوبة وإن لم يوجد فتأكد من توفر نظام خلط إلكتروني للألوان. يتم من خلاله خلط اللون المطلوب بموجب رقم تسلسلي يمكنك من خلاله الحصول على نفس اللون مستقبلاً.
- ج. تأكد من أن عبوات الدهان جديدة من خلال النظر لتاريخ التصنيع . يفضل أن لا يكون قد مر على تصنيعها ٦ أشهر . كما يفضل أن تتفقد مكان تخزين العبوات للتأكد من أن مكان تخزينها محمي من الحرارة الشديدة ومن أشعة الشمس المباشرة.
- د. انظر إلى حجم العبوة بالتر واطلب سعرها باللون المطلوب ومن ثم انظر إلى مواصفات الطلاء للتأكد من معدل الفرد أو الانتشار (م^٢/التر) = وهذه المعلومة يجب أن تكون موثقة بكتيب مواصفات المصنع ولا تقبل بها إجابة شفوية. حيث تستطيع من خلال هذه المعلومات مقارنة تكلفة المتر المسطح من الدهان مع تكلفة شركة أخرى. فالسعر المطلق للعبوة لا يعتبر مقياساً لتحديد تكلفة المتر المنتج من هذا الطلاء.
- هـ. إذا كان الدهان بالحمامات أو المطابخ أو غرف الغسيل يجب أن يكون مقاوماً للماء والقلويات والأملاح فانظر إلى هذه المعلومات بكتيب مواصفات المصنع وقارنها بمواصفات الشركات الأخرى.
- و. في دهانات الواجهات الخارجية تأكد من المعلومات الواردة بالفقرة السابقة "هـ" إضافة لمعامل الاستقرار عند التجمد ومقدار الصمود عند حرارة ٥٠ درجة مئوية. وقارنها بمواصفات الشركات الأخرى.
- ز. هناك معايير أخرى تساعد في تحديد قوة سطح الدهان وهي "قوة الالتصاق" التي تحدد قدرة الطلاء على الالتصاق بالسطح ، و"مقاومة الحك" للتعرف على مدى صلابة سطح الدهان ومقاومته للاحتكاك. وهذه المعلومات موجودة بكتيب مواصفات المصنع . ويمكنك مقارنتها مع منتجات الشركات الأخرى.
- ح. تأكد من فترة الضمان التي ستحصل عليها . وقارنها مع الشركات الأخرى.

٢. اختيار الصناعية:

- البداية الصحيحة في حسن اختيار مواد التنفيذ والتي لها تأثير كبير جداً في إنجاح عملية التنفيذ إضافة لحسن اختيار الصناعية الذين يجب أن تتوفر بهم المواصفات التالية:
- أ. إتباع إجراءات السلامة الشخصية . من خلال تطبيق أنظمة السلامة أثناء العمل.
 - ب. معرفتهم وأمانتهم في تنفيذ الدهان وفق اشتراطات المصنع المحددة بكتيب المواصفات . وأهم ما بها نسبة التخفيف بالماء للدهانات المائية والتتر لدهانات الزيتي.

ج. معرفتهم بالظروف الجوية المناسبة للطلاء . من خلال مراعاة درجة حرارة الجو والحائط الذي سيدهن والتي يجب أن تكون بين ١٠,٣٥ درجة مئوية . درجة الرطوبة لا تتعدى ٧٠% . عدم وجود تيار هواء قوي.

د. الحرص على النظافة العامة وحماية أجزاء الفراغ من الطلاء المتناثر من خلال تغطيتها بشكل جيد بالنايلون والورق وتثبيتها بالشريط الورقي اللاصق.

هـ. توفر وحسن استخدام معدات الطلاء مع الحرص على ترتيبها ونظافتها.

و. لديهم إقامة وتعاقب نظامي يضمن حقل ويحميك في حالة حدوث أي مخالفة للنظام أو العقد.

ز. وجود رئيس للصناعية "فورمال" تتم المخاطبة معه بموقع العمل.

بعد اختيار الصناعية والتعاقد معهم فسيكون العقد إما عقد مصنعات فقط أو مصنعات ومواد . وبكلا الحالتين يجب عليك أو على المهندس المشرف متابعة كميات المواد المستخدمة بالطلاء من خلال تقدير الاحتياج الفعلي لكميات الدهان والتي يمكن تحديدها وحصرها من خلال تحديد الأمتار المربعة التي ستدهن بالمنزل. ويمكنك الحصول على هذه المعلومة من نتيجة قمتير كميات اللياسة التي يجب أن تكون قد انتهت الآن. وبعد ذلك انظر إلى معدل فرد أو انتشار الدهان المحدد بكتيب مواصفات مصنع الدهان (٢٠٠٠/التر) حيث تحسب الكمية على عدد الأوجه التي ستدهن وغالبا ستكون وجهين وبالتالي سنضاعف نتيجة التمتير وبعدها تحدد كمية الدهان المطلوبة .

يمكن للصناعية في حالة عقد مصنعات فقط أن يقوموا بزيادة نسب التخفيف لاختلاس بعض الدهان لبيعه لصالحهم. وفي حالة عقد مصنعات ومواد فقد يقومون بالتخفيف الزائد لتوفير الكميات لصالحهم. انتبه لذلك.

٣. طريقة التنفيذ:

تبدأ مرحلة الدهان الأولى بعد اكتمال اللياسة ومرور أسبوعين عليها بفترة الصيف وثلاثة أسابيع بالشتاء وتركيب البلاط وحلوق الأبواب ، والمرحلة الثانية تتمثل بالوجه الأخير للطلاء والذي يجب أن يكون بعد اكتمال معظم أعمال المنزل المعمارية . حيث يجب أن يكتمل البلاط والشبايك ولا يبقى سوى تركيب أغشية مفاتيح الكهرباء ووحدات الإنارة والتكييف .

وحيث أن حسن تنفيذ طبقة اللياسة تساعد كثيرا في توفير بمرحلة الدهان ، ولكون الدهان على لياسة سيئة يختلف بطريقة التنفيذ وبالمواد عن اللياسة الجيدة . سأبدأ بشرح كيفية التحضير لتنفيذ الدهانات على اللياسة السيئة. ويقصد بالسيئة (وجود تشققات بها ، عدم استواء سطحها) ويليه الدهان على لياسة جيدة:

٣ - ١ / التحضير للدهان على لياسة سيئة:

أ. وجود التشققات :

يمكن أن نصنف التشققات باللياسة إلى ثلاثة أنواع:

١. مساوية أو أقل من ١ ملم : إذا قبلها المهندس المشرف (ويعتمد قبوله على مقدار انتشارها) يتم توسيع الشقوق بالعرض والعمق إلى ٣,٤ ملم . ومن ثم تعبئتها بمعجون تعبئة الشقوق ومنه أنواع كثيرة وأرشف منتج سفونايث (معجون تعبئة الشقوق) .

٢. من ١,٣ ملم : إذا قبلها المهندس المشرف (ويعتمد قبوله على مقدار عمقها وانتشارها) توسع بالعرض والعمق إلى ٥,٧ ملم . ومن ثم تعبئتها بمعجون تعبئة الشقوق ومنه أنواع كثيرة وأرشف منتج سفونايث (معجون تعبئة الشقوق) .

٣. أكثر من ٣ ملم يجب أن ترفض اللياسة . ويتم تكسيروها وإعادة تنفيذها.

ب. عدم استواء سطح اللياسة :

يمكن للمهندس المشرف قبولها إذا كان عدم الاستواء بالحدود المقبولة وهو يساوي ١ ملم أو أقل، وإذا كان بين ١,٢ ملم فيجب على المهندس المشرف أن يخصم تكلفة المعالجة من قيمة عقد اللياسة . أما إذا زاد عن ذلك يحق له رفضها.

تعالج اللياسات غير المستوية بفارق يصل حتى ٢ ملم بالطريقة التالية:

- ١ - صنفرة اللياسة بالحجر جيداً.
- ٢ - تنظيف جيداً من الأوساخ والغبار بالغسل بالماء.
- ٣ - وبعد الغسل بوقت قصير (وقبل أن يجف ماء الغسيل تماماً) يبدأ فرد طبقة من معجون فيتونايث داخلي إن كان داخل المنزل وخارجي إن كان بالواجهات (يأتي بأكياس شبيهة بأكياس الأسمت ومنه داخلي وخارجي يتم مزجه وخلطه بالماء) ويجب أن تسوى بهذا المعجون استوائية سطح الحائط بوجه واحد . ويمكن أن تصل طبقة هذا الوجه من المعجون حتى ٣ ملم . وباليوم التالي يمكن صنفرتة بورق صنفرة متوسط وتنظيفه من غبار الصنفرة بفوطة جافة . وإذا لم تكف طبقة المعجون السابقة بمعالجة السطح يمكن تكرارها مرة أخرى.
- ٤ - إذا كان بالحائط تشققات يجب أن تعالج كما أشرت بموضوع التشققات قبل أن نبدأ بهذه المرحلة بيوم على الأقل.
- ٥ - ملاحظة مهمة: إذا تمت معالجة الحائط بمعجون فيتونايث سنستغني عن وجه بالمعجون العادي . الذي يتم تنفيذه على وجهين بالعادة.

٣ - ٢ / التحضير للدهان على لياسة جيدة:

على اللياسة الجيدة والتي ليس بها العيوب التي أشرت إليها بالموضوع السابق . نتبع الخطوات التالية بالدهان:

أ. صنفرة اللياسة بالحجر جيدا لتنظيفها من أي نتوءات. ومن ثم تنظيفها جيدا من غبار الصنفرة بالغسل بالماء.

ب. باليوم التالي يتم تنظيفها بفوطه جافة من الغبار ومن ثم دهنها وجها واحدا من الأساس (سيلر) وهي مادة تزيد من قوة الالتصاق . وبعد ساعتين يتم دهن وجه ثانٍ من السيلر.

ج. باليوم التالي يتم فرد وجه معجون واحد (هناك أنواع كثيرة. وأفضل أن تستخدم ما تم النص عليه بكتيب مواصفات الشركة التي تعاقدت معها لتوريد الدهان النهائي. ومن المؤكد سيكون من منتجاتها)

د. باليوم التالي . إن كنت قد عاجلت اللياسة بمعجون فيتونايت فلا تحتاج لهذه المرحلة . تتم الصنفرة جيدا بورق صنفرة متوسط والتنظيف بفوطه جافة ويفرد الوجه الثاني من المعجون.

هـ. باليوم التالي يصنف المعجون بورق صنفرة رقيق ومن ثم ينظف بفوطه جافة من غبار الصنفرة . ومن ثم يدهن سيلر . وبعد ساعتين يكرر دهن وجه ثانٍ سيلر.

و. باليوم التالي يمكن أن يدهن الوجه الأول للطلاء . وكما أشرنا سابقا يجب أن تحمى أي أجزاء بالفراغ من تناثر الطلاء بتغطيتها منذ البداية بنايلون وورق مع التشيت بشريط لاصق.

ز. لا تتم المرحلة الأخيرة للطلاء إلا بعد اكتمال كل أعمال المنزل الداخلية ويتم تركيب الشبائيك . حيث يجب أن يكتمل البلاط والشبائيك ولا يبقى سوى تركيب أغطية مفاتيح الكهرباء ووحدات الإنارة والتكييف.

هناك دهانات أخرى لها طرق تنفيذ تختلف عن الدهانات العادية من حيث المواد وطرق التنفيذ ومنها:

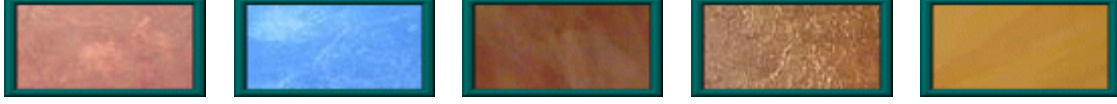
+ دهانات ذات ملمس خشن:

هناك دهانات أخرى بأنواع متعددة يمكن أن تخلق أسطحا محببة (ذات حبيبات) أو خشنة بنسب متفاوتة وهي تستخدم داخل أو خارج المنزل. ويجب تنفيذ كل نوع حسب مواصفات التنفيذ الواردة بكتيب مواصفات المصنع.

من المهم عند اختيار هذا النوع الخشن من الدهان أن يكون بأماكن آمنة لكي لا يتسبب بإصابات للأطفال أثناء اللعب أو الجري والاحتكاك بهذا السطح.

+ دهانات التعتيق:

وهي تعتمد على استخدام أكثر من لون بمزجها بأدوات خاصة على الحائط وقت التنفيذ وبعض أنواعها له بطانة خشنة الملمس أو تخلق عدم استوائية للسطح. ويطلق عليها بشكل عام دهانات التعتيق . ويتم تنفيذ هذا النوع من الدهانات من خلال استخدام مواد طلاء خاصة. وهي تحتاج لصناعية مدربين على كيفية استخدامها بالشكل الصحيح. ومن أمثلة هذه الدهانات:



كما يمكن تنفيذ بعض أنواعها باستخدام الدهانات العادية ولكن بأيدي صناعية لديهم حس فني إضافة لمهارة خاصة في التنفيذ.

الأعمال الخشبية:

يدخل الخشب في العديد من أعمال تنفيذ المنزل بدءاً من استخدامه لتشكيل الهيكل الخرساني للمبنى وكدعامات للأسقف مروراً بمرحلة التشطيبات وانتهاءً بأعمال تصنيع أجزاء كثيرة من أثاث المنزل. وسأتناول تالياً الأعمال الخشبية المستخدمة بالتشطيب وهي (الأبواب ، الشبائيك ، القواطع ، تلبيس الحوائط ، الأرضيات ، الأسقف ، السلام). ولكن قبل ذلك سنتعرف على أنواع الخشب من حيث صلابتها ، وكذلك أهم المعايير التي يجب الحرص عليها للتأكد من جودة الخشب والتصنيع.

يمكن أن نقسم الخشب إلى نوعين من حيث الصلابة ، نوع صلب (Solid) من أشجار ذات أوراق عريضة مثل (خشب الزان ، أخشاب الجوز ، خشب الماهو ، خشب السنديان ، البلوط) ، ونوعية أخرى طرية (لين) من أشجار نباتية مثل خشب الصنوبر السويدي و خشب الشوح و خشب الواو و خشب الأرز ، والفرق بين النوعين هو احتواء الأول على أنسجة وعائية بينما لا يحتوي الآخر على تلك الأنسجة ، وهذه الأنسجة تساعد على صلابة الأخشاب وعدم تفككها مما يعطيها القدرة على التحمل والاستمرارية.

أما درجة جودة عناصر التشطيب المصنعة من الخشب فتعتمد على المعايير التالية:

أ. درجة تجفيف الأخشاب . حيث يجب أن تكون نسبة الرطوبة بها ما بين ٨ . ١٢ %.

ب. خلو الأخشاب المستخدمة بالتصنيع من العقد التي تشكل نقاط ضعف بقوة الخشب وتسبب تشويهاً لظهره.

ج. معالجة الأخشاب المستخدمة بالتصنيع من البكتريا والحشرات.

د. المقاسات النهائية لعناصر التشطيب يجب أن تكون دقيقة.

هـ. خلو عناصر التشطيب المصنعة من الشروخ نهائياً.

و. خلو عناصر التشطيب المصنعة من الوصلات واللحامات الصغيرة. باستعمال بواقي الخشب بالتصنيع.

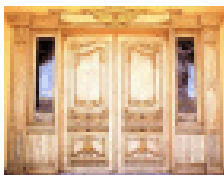
ز. عدم استخدام المسامير بالتجميع. بل يستخدم نظام التعشيق مع اللصق بالغراء.

١. الأبواب:

تعتبر الأبواب من أهم عناصر المبنى المصنعة من الأخشاب ومعظم تكلفة الأعمال الخشبية تذهب بها . لذا ستكون هي بداية الموضوع وسيتم بها شرح لأهم أنواع الأخشاب المستخدمة بالتصنيع . وهي غالباً ما يتم تصنيعها من الأخشاب التالية:

١ - ١ / أخشاب التصنيع:

أ. السنديان : وهو خشب فاتح اللون مائل للاصفرار (كريمي) وهو شديد الصلابة ويتميز بقوته وجماله وتعتبر تكلفته مرتفعة بسبب صعوبة تشكيله وتجهيزه.

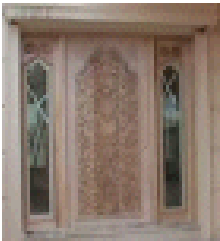




ب. التيك : وهو الخشب المستخدم بتسقيف الكعبة المشرفة نظرا لقوته ومقاومته الأحمال لأطول فترة بين الأخشاب الأخرى وكذلك بطانة باب الكعبة المشرفة مصنوعة منه ومغلقة بمقدار ٢٨٠ كلغ من الذهب .



ج. الماهوجني : وهو خشب قوي جدا أحمر اللون يميل لونه للبني المائل للسواد شديد الصلابة . وتتميز أبواب الماهوجني بشدة مقاومتها للرطوبة وقبولها للدهانات الشفافة.



د. الزان : يتميز بلونه البني الفاتح المائل للاصفرار ويعطي لمعة قوية بعد الدهان بسبب تراص أليافه ، تعتبر أخشاب الزان من الأخشاب الصلبة التي يسهل تشغيلها بعد التبخير، ولسلابة يستخدم بالأرضيات مع خشب التيك ، وهو من الأخشاب المعمرة.



هـ. السويدي: وهو خشب الصنوبر ولونه أبيض مائل للاصفرار وهو ناعم بسبب الزيوت التي يحتوي عليها وتكثر به العقد. وهو أرخص الأنواع السابقة ثمنا . ونظرا لضعف مقاومته للرطوبة والحرارة نجده أكثر شيوعا بالأبواب الداخلية.

هناك أخشاب أخرى مصنعة تستخدم في تصنيع الحشوات أو التلبيس وهي:

الخشب المتعاكس : وهو المسمى خشب السندويش وهو نوع من الأخشاب المصنعة التي يتم صناعته بوضع قطع رقيقة جدا من الخشب لا يتجاوز سمكها ٠,٧ مم وتضغط مع بعضها باستخدام المكابس وتلصق باستخدام الغراء وتوضع تلك الصفائح بطريقة تكون أليافها متعاكسة في كل طبقة مع الطبقة التي أسفلها، ويساعد هذا النوع من الأخشاب في استغلال كل قطع الأخشاب وعدم رمي أي قطعة من الشجرة إضافة إلى أنه يتواجد بشكل ألواح كبيرة تساعد في التصنيع.

الخشب السبيت: وهو نوع من الخشب المصنع الذي يعتمد على بقايا الأخشاب المتكونة بعد التشغيل والتي تكون على شكل برادة تدعى نجارة وتقوم المصانع بخلط تلك البرادة مع الغراء وضغطها باستخدام المكابس لتتكون ألواح بالسماكة والمساحة المرغوب فيهما، ولتستخدم بعد ذلك تلك الألواح كبديل للأخشاب الطبيعية بثمن رخيص.

الخشب (MDF): وهو عبارة عن نموذج حي لبرامج إعادة التصنيع وتقوم فكرة تصنيع هذا النوع من الأخشاب على استغلال قطع الكرتون المستخدم والورق التالف والمستخدم وبقايا المناجر من برادة الخشب وخلطها جميعا بمواد لاصقة وضغطها بمكابس ضخمة لتتكون ألواح الكرتون المضغوط بالسماكة والمساحة المرغوب فيهما.

الأبلكاش: وهو خشب مصنع لا تزيد سماكته عن ٦مم ويتم تصنيعه بنفس طريقة صناعة الخشب المتعكس ويستخدم للتلييس.

الموزنيت : هو نوع من أنواع الخشب المصنع وهو عبارة عن نموذج مقلد للأبلكاج ولا تزيد سماكته عن ٤مم ويتم صناعته بطريقة أقرب لصناعة خشب (M.D.F.)

الفورمايكا : ألواح ناعمة جدا مصنعة من مواد كيميائية يتم تصنيعها للصقها على الأخشاب وخصوصا الأثاث لتعطي شكلا جميلا يغني عن دهان الأخشاب ويعطي حماية أكثر.

الفورنيرا: هو نوع من الخشب رقيق جدا ويكون عبارة عن قشرة بسماكة الفورمايكا ولها ألياف جميلة تستخدم كأسطح للأبواب .

١ - ٢/ أنواع الأبواب من حيث التصميم:

للأبواب المنزلية العديد من الأنواع التي تعتمد على شكلها وميكانيكية فتح ظلّفها . وهي:

أ. باب من ظلّفه واحدة بمفصلات ، وعادة ما يستخدم بكافة الحجرات الخاصة التي تستخدم من قبل شخص واحد وقت الاستعمال . مثل غرف النوم والمكتب والحمامات والمطبخ والمخزن وبعض الفراغات الأخرى مثل باب العائلة الرئيسي . المقاس المناسب للظلّفه ٨٥ - ١١٠سم.

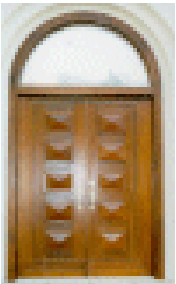




ب. باب من ظلقة واحدة بمفصلات مع ديكور محيط من الجانبين .
ويستخدم هذا النوع بالمدخل الرئيسي والعائلي وبعض الحجرات
المهمة مثل الطعام والاستقبال. المقاس المناسب للظلقة ٩٠ - ١١٠ سم.



ج. باب من ظلقة ونصف بمفصلات . وعادة تكون الظلقة الكبيرة
متحركة والصغيرة تتحرك وقت اللزوم وهذا النوع من الأبواب
يستخدم عادة بالمدخل العائلي . المقاس المناسب للظلقة الرئيسية
٨٥ - ١٠٠ سم.



د. باب من ظلفتين بمفصلات . وغالبا ما يستخدم هذا النوع من
الأبواب بالمدخل الرئيسي أو العائلي. المقاس المناسب للظلقة الواحدة
٨٥ - ١٠٠ سم.



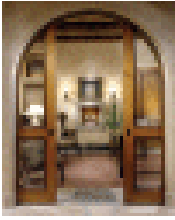
هـ. باب من ظلفتين بمفصلات مع أنصاف جانبية ثابتة. ويستخدم
بالمدخل الرئيسي والصوالين وغرفة المكتب . المقاس المناسب للظلقة
المتحركة ٨٥ - ١٠٠ سم.



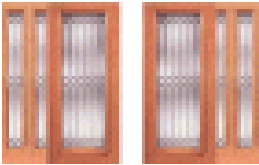
و. باب أو كارديون بظلقة واحدة . وهو باب يتكون من شرائح خشبية
طولية صغيرة أو يكون مغلفا ويفتح باتجاه واحد وتتحرك على سكة
علوية . المقاس المناسب للظلقة ١٠٠ - ٢٠٠ سم.



ز. باب أو كارديون بظلفتين . وهو باب من شرائح خشبية طولية
صغيرة أو يكون مغلفا ويفتح باتجاهين وتتحرك على سكة علوية أو
مزدوجة. ويستخدم بالصوالين وغرفة الطعام . المقاس المناسب
للظلقة ١٠٠ - ٢٥٠ سم.



ح. باب سحاب بظلفة أو اثنتين غاطستين بالحائط وتتحرك على سكك مزدوجة . ويستخدم بالصوالين وغرفة الطعام والمكتب والمعيشة .
المقاس المناسب للظلفة ٨٥-٢٠٠سم ، ومنه نوع من ظلفة واحدة .
المقاس المناسب للظلفة ٨٥-٢٠٠سم.



ط. باب سحاب من ظلفة واحدة أو اثنتين تكون الظلف ظاهرة من أحد الاتجاهين (غير مخفية) وتتحرك على سكك مزدوجة . ويستخدم بالصوالين وغرفة الطعام والمكتب . ويكون الطرفان من الخشب وبنفس عرض الظلفة وأكبر بقليل . المقاس المناسب للظلفة المتحركة ٨٥-١٠٠سم.

ملاحظة: مقاييس الظلف الواردة سابقا هي مقاييس تقديرية للحصول على أفضل أداء ومظهر . ويمكن أن تزيد بالمقاس الأكبر حسب الحاجة.

١- ٢/ أنواع الأبواب من حيث التصنيع:

أنواع الأبواب الخشبية من حيث طريقة التصنيع أربعة أنواع :

أ- باب من خشب مصمت : يستخدم بتصنيعه ألواح من الخشب الطبيعي . يمكن أن ينفذ بطريقة بسيطة غير مكلفة ويمكن أن ينفذ باستخدام الزخرفة بالحفر وهي طريقة مكلفة وخصوصا بالخشب الصلب . وفيما يلي نموذجان لهتين الطريقتين:

باب خشب مصمت حفر	باب خشب مصمت بسيط
 	 

أ. باب تجليد خشب . وهو شاسية من الخشب المصمت يغطي بلوحيين أبلكاش من الوجهين . وهو نوعية رخيصة وضعيفة التحمل.



باب خشب حشو : ويتكون من شاسية خارجي من خشب مصمت بينما الوسط (الميناء) خشب كاونتر . وهو الأكثر انتشارا نظرا لسعره المعقول مع جودة وحسن مظهره.



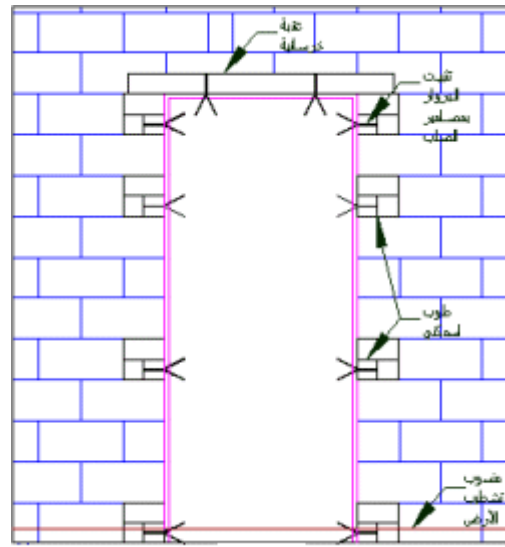
ب. باب خشب كاونتر . وهو شاسية خشب مصمت يلبس بألواح كاونتر من الوجهين وغالبا يلصق عليه الميلامين .



١- ٣/ برواز الأبواب المخفي:

من الأمور المهم مراعاتها في تثبيت أي نوع من الأبواب السابقة هو التأسيس لتركيبة الباب من خلال عمل برواز الأساس من الخشب الخفيف المعالج (Sup frame) . ويجب أن يحرص في تنفيذها على استقامة البرواز (وتقاس بميزان الماء) بصرف النظر عن استقامة الحائط التي يمكن أن تعالج باللياسة . ويجب أن تتساوى سعة فتحة الباب من الأعلى والأسفل ، والبراويز نوعان (مصمت ومفرغ):

أ. البرواز المصمت يتكون من ألواح من خشب السويدي المعالج سماكة ٢سم وعرض ٢٠ و ٢٤سم . فإذا كان عرض حوائط المباني ٢٠سم وكانت استقامة مباني الحوائط جيدة فيجب استخدام برواز بعرض ٢٤سم حتى نستغل فرق ٢سم من كل اتجاه لتقفل لياصة الحائط على خشب البرواز. أما إذا وجد اختلاف في عمودية المباني عند منطقة الباب أكثر من ٠,٥سم فنستخدم بروازا بعرض ٢٠سم ونغطيه باللياسة. ويراعى بالمباني استخدام طوب إسمنتي مصمت ٣,٤ أماكن بأكتاف فتحة الباب ليتم تثبيت البرواز بالمسامير بما (انظر الشكل "١") . حيث أن تثبيت المسامير بالبلوك المفرغ ضعيف. ويتم تثبيت البرواز بمسامير الصلب البيضاء بشكل جيد من الجانبين والأعلى وذلك بعد انتهاء المباني وقبل البدء باللياسة، وهذا



شكل "١"

الإطار يكون من الأعلى والجانبين . وتغطس قاعدة الطرفين الجانبين تحت منسوب البلاط على الأقل بمقدار ٥سم .

إذا كان التبليط النهائي تحت الباب لا يحتوي على بلاط صلب (مثل استخدام روبة إسمنتية ناعمة) سيكون من المهم زيادة دعم البرواز من قاعدته بتركيب دعامة من الألمنيوم قطاع ١,٨ ملم سماكة ٢ سم وعرض ٦سم وبطول فتحة الباب (صافي المسافة بين وجهي جانبي البرواز من الداخل مع زيادة ٢ملم

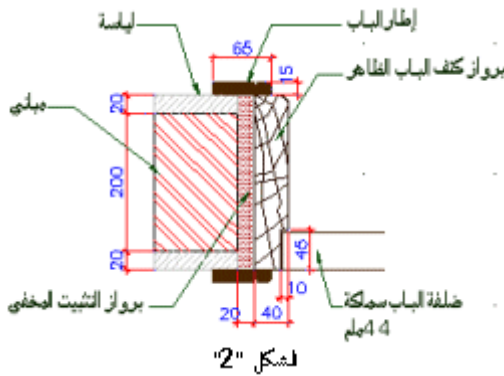
للحشر) تحت البلاط لدعم جانبي البرواز من الداخل وضغطهما باتجاه المباني على أن تكون ملتصقة بخرسانة السقف الأسفل منها أو يعبأ تحتها جيدا بالخلطة وتثبت ميكانيكيا (براغي) بجانبي البرواز مع مراعاة مساحة كافية فوقها للتبليط . البعض يستبدلها بخشب والخشب لا يتحمل الدفن مع احتمالية وصول الماء له بسبب الغسيل.

ب. البرواز المفرغ وهو هيكل خشبي مصنوع من قطع خشبية صغيرة من خشب السويدي المعالج (عرض ٤سم وسماكة ٢سم وأطوال حسب الحاجة) وتكون بكل جانب قطعتان طوليتان بالأطراف وتصل بينهما قطع أفقية صغيرة كل ٥سم . في هذا النوع من البراويز نحتاج للتثبيت إلى زرع أسلاك تثبيت بالمباني أثناء تنفيذ أعمال المباني (وهي قطع معدنية خاصة تفيد في تثبيت البرواز بشكل جيد بأكتاف المباني) أو إتباع طريقة التثبيت بالبرواز المصمت، ومن ثم تعبئة التجاويف (بين القطع العمودية والأفقية) داخل البرواز جيدا بخلطة لياسة.

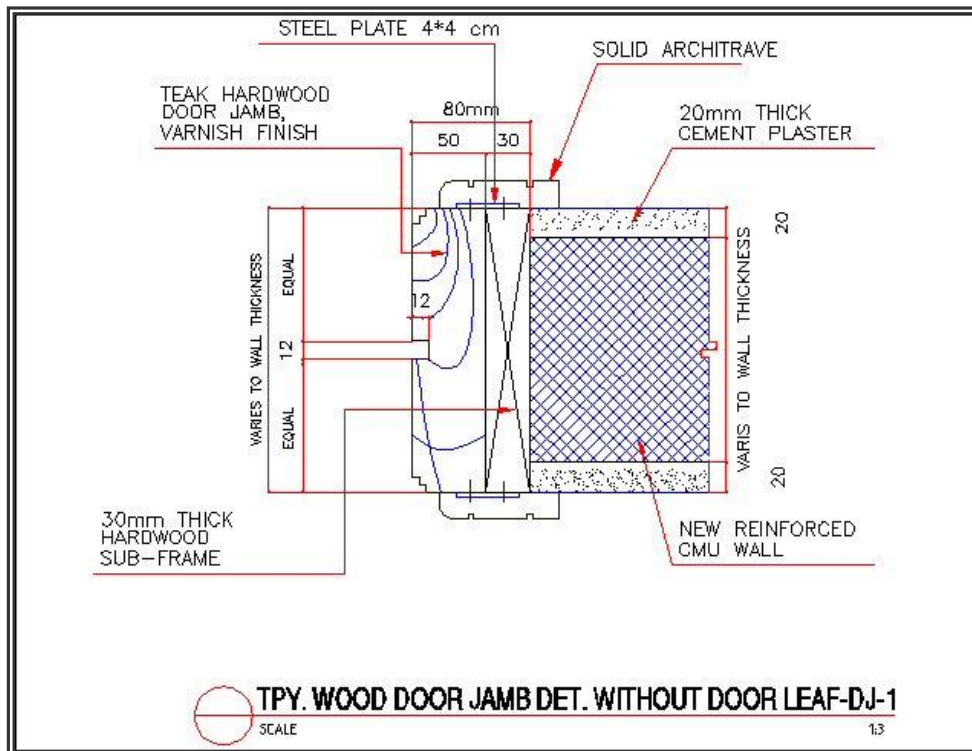
١- ٤/ قطاع كتف الباب:

والآن سنتعرف على نموذج قطاع بأحد أكتاف الأبواب للتعرف على مكونات كتف الباب وطريقة ومقاسات تثبيته. (انظر الشكل "٢").

وهذا القطاع للتعريف بشكل عام ويمكن أن تختلف تفصيلته ومقاساته من باب لآخر.



شكل "٢"



١ - ٥ / المفصلات والكوالين:

من الأمور المهم مراعاتها بالمفصلات أن يكون مكان تثبيتها محفورا بظللة الباب وبرواز التثبيت بالمقدار الذي تغطس به قاعدة المفصلة بشكل كامل دون زيادة أو نقصان . ويعتمد عددها بالباب على وزن الباب وقدرة حمل المفصلة . ولكن يفضل أن تكون على الأقل ثلاثة مقاس ١٤ سم بكل باب ومصنوعة من النحاس ، بعض المفصلات يكون مظهرها الخارجي نحاسيا بينما هي حديد مطلي بمادة نحاسية ويمكن معرفتها باستخدام المغناطيس . ومن المهم اختيار نوعية جيدة لها سمعتها بالسوق.

وتختلف الكوالين من حيث الشكل وميكانيكية العمل . ولكن بشكل عام اختر شركة ذات سمعة جيدة بالسوق مع مراعاة نوعية كل كيلون بالباب الذي سيتم التركيب به . حيث أن اختلاف ميكانيكية وشكل الكوالين قد يستلزم بعض التجهيزات بظللة وبرواز الباب بالشكل الذي يتماشى معها . فمن المهم تحديد الكوالين والمقابض قبل تصنيع الأبواب.

١ - ٦ / الأمن والسلامة في الأبواب:

- أ. في الأبواب ثقيلة الوزن من المهم تركيب جهاز هايدروليك يمنع إغلاق الأبواب بشكل سريع.
- ب. بالأبواب ذات المفصلات يفضل أن يكون طرف ظللة الباب وطرف إغلاقه بالبرواز الظاهر مشطوفا بشكل ربع دائرة نصف قطرها ٥,٥ سم . للتخفيف من أثر إغلاق الباب على اليد.
- ج. بالأبواب ذات المفصلات يحرص على عدم وجود فراغ أسفل ظللة الباب بمقدار أكثر من ٥,٥ سم لعدم السماح بمرور الظللة فوق القدم . ويراعى سماكة الموكيت إن وجد بذلك.
- د. بغرف نوم الأطفال أقل من ١٠ سنوات يفضل أن تكون الكوالين بدون مفاتيح أو جهاز قفل . ويمكن أن تكون كوالين حماماتهم تقفل بزر كبس من الداخل ومفتاح من الخارج ، وإن تم استخدام كوالين بمفاتيح بغرف نومهم أو حماماتهم فيتم وضع شباك زجاجي بالباب يسمح وقت كسره بدخول يد البالغ وفتح الباب من الداخل.

٢. الشبائيك:

بوقتنا الراهن قل استخدام الخشب بالشبائيك بشكل كبير واستعيز عنه بالألومنيوم أو الي في سي . وسأنتهز هذه الفرصة لتوضيح سبب أفضلية الخشب بالشبائيك عن المواد الأخرى . ولتوضيح ذلك سأقوم بشرح لعناصر معمارية تراثية اندثر استعمالها بوقتنا الراهن ولكن كان لوجودها التأثير الكبير في تحسين قدرة منازلنا للتكيف مع العوامل الجوية ، ومن أهم هذه العناصر:



الروشان : هو جسم بارز عن المبنى ويحيط بفتحة الشباك ويتكون من قطع أخشاب رقيقة وصغيرة تم دمجها مع بعضها بشكل هندسي جميل وتم تدعيم حملها بواسطة كوابيل وهيكل عام من خشب أكبر حجما وأكثر صلابة .

كان استخدام الروشان قديما يخدم قضيتين . الأولى قضية بيئية والثانية اجتماعية والتي تتعلق بتوفير الخصوصية اللازمة للنساء داخل المنزل ، وسأتناول تاليا الغرض البيئي لها .

كثير انتشار الرواشين بالمناطق الجافة والرطوبة على حد سواء ومثال على ذلك منطقة جدة والمدينة المنورة، والسبب في ذلك أن الروشان يسمح بفتح فتحات كبيرة بالمباني خلفه دون جرح لخصوصية المنزل . وفي المناطق الرطبة يتميز الخشب بامتصاص الرطوبة من الجو وعند مرور الهواء من خلال الروشان إلى داخل المنزل يبرد بفعل حركة تيار الهواء التي تجبر الرطوبة بالخشب على التبخر ولذلك تقوم باكتساب الحرارة من الهواء المار مما يساعد على تخفيض درجة حرارة الهواء الداخل للمنزل . النقطة الثانية أن الخشب عنصر لا يحتفظ بالحرارة مثل الحجر أو الطين وتكسية معظم الواجهات به تساعد على تخفيض مقدار الحرارة المنتقلة من الخارج للداخل بواسطة الحوائط . والنقطة الأخيرة بكون الرواشين تلقي بظلالها على حوائط المبنى مما يساعد أيضا على حماية تلك الحوائط من أشعة الشمس المباشرة التي تقوم بتسخين الحوائط.

وفي المناطق الجافة مثل المدينة كنا نجد الرواشين أيضا وقد تم وضع المشربيات بها لتبريد مياهها وكذلك الهواء المار عليها يبرد ويلطف قبل دخوله للمنزل . إضافة للظلال وتغطية الواجهة بالخشب بدل المباني للتقليل من معدل الانتقال الحراري بواسطة الحوائط.

وهناك توجه في العديد من المنازل بوقتنا الحاضر يتضح منها الرغبة لاستغلال مميزات الرواشين القديمة ولكن بأسلوب عصري .

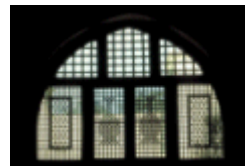
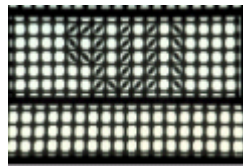
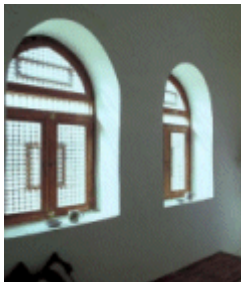


وحيث أننا تطرقنا للمميزات لاستخدام الخشب بالشبابيك. سأوضح عيوبها أيضا . فيعتبر الخشب ضعيفا لتحمل الرطوبة على المدى الطويل ويحتاج لمعالجة مستمرة بالمناطق الرطبة للمحافظة على شكله وقوامه. إضافة لتكلفته المرتفعة قليلا بالتنفيذ والصيانة على المدى الطويل.

وبسبب ذلك نجد بعض المشاريع قامت بتصنيع الرواشين من ال. بي في سي أو الألمنيوم وبعضهم شكله بالمباني لتقليل مصاريف الصيانة . وكان غرضهم من ذلك الاستفادة من جمال هذا العنصر من الداخل والواجهات وبسبب قدرته على توفير الخصوصية العالية لأهل المنزل.



هناك عنصر آخر يدعى المشربية بالعمارة التراثية وهو مكمل لاستخدام الروشان من حيث توفير بروز بسيط بالروشان أو أي جدار آخر لعمل فتحة صغيرة أقل فخامة من الروشان توضع بها شراب الماء.



ويستخدم البرواز الخشب أيضا بفتحة الشباك إذا تم تنفيذ الشباك من الخشب وذلك بعمل بروز التأسيس مثل الأبواب . وتختلف الشبابيك عن الأبواب ببروازاها بضرورة تلييس أكتاف وعتبة وقاعدة الشباك قبل تثبيت البرواز لضمان الالتصاق بشكل لا يتخلله أي فراغ يسمح بدخول المياه من الخارج للدخل (مياه الأمطار) ويتم القفل من الخارج بين البرواز واللياسة بالسليكون (المادة التي تستخدم لتثبيت زجاج السيارات ويختار منها الشفافة وبالقدر اللازم فقط لأن الدهان لا يلتصق بها) وإذا كان الفراغ واسعا فيستخدم القوم البخاخ (يأتي بعلب شبيهة بعلب المبيد الحشري وينتفخ فور خروجه. ويسوى مع سطح البرواز ويزال الزائد). كما يختلف البرواز الخشبي بالشباك بوجود قاعدة له وبذلك هو يحيط بالجهات الأربع للشباك.

أما في الشباك قطاع الألمنيوم أو ال. بي في سي. فيمكن الاستغناء عن البرواز الخشبي نهائياً والاعتماد في التثبيت على اللياسة الجيدة مع استخدام زوايا المعدن في أطراف لياسة الشباك من الداخل والخارج ويفضل تثبيت بلاطة أرضية من الرخام بقاعدة الشباك .

بعد تثبيت أي نوع من الشبايك يتم اختبار عدم تسرب مياه من الخارج للداخل. والذي يتم بتسليط مياه بواسطة خرطوم متصل بمطور مياه يضخ المياه على كل أطراف الشباك بعد إتمام التثبيت للتأكد أنه مقاوم بشكل جيد لمياه الأمطار ويمنع نفوذها للداخل.

٣. الأرضيات الخشبية:

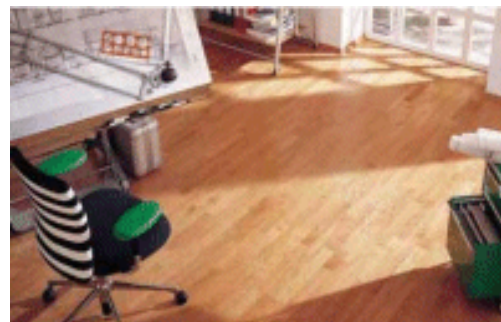
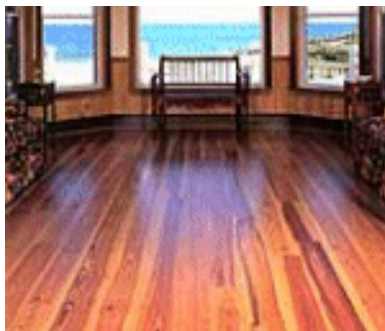


شهدت السوق السعودية خلال الخمس سنوات الماضية تزايداً على طلب الأرضيات الخشبية وبالأخص الصناعية منها (الباركيه) على الرغم من حداثتها محلياً، وقد كان ذلك نتيجة ما تتمتع به هذه الأرضيات من مواصفات وجودة عالية وسعر مناسب، ومن الأسباب الأخرى التي شجعت على استخدام هذا النوع من الأرضيات ملائمتها صحياً لمن يعانون من مرض الربو وحساسية الصدر والتي في الغالب تشيرها الأتربة

والبكتيريا غير المرئية العالقة بخيوط الموكيت والسجاد، إضافة لسهولة تنظيفه وكونه لا يحتاج إلى شركات متخصصة في ذلك كما أنه لا يحتاج إلى تبديل دوري كل ٣ أو ٤ سنوات كما هو حاصل بالموكيت ، ويتمشى الباركيه مع الكثير من أنواع الديكورات، ويمكن استخدامه في معظم أرجاء المنزل وخصوصاً في حجرات النوم والسفرة والصالات الواسعة.

تتكون الأرضيات الخشبية من الخشب الطبيعي الصلب أو من الأملس ، وخشب السنديان الأحمر والأبيض أكثر الأنواع استخداماً في تركيب الأرضيات ، ولكل نوع من أنواع الخشب مجموعة معينة من الألوان والنقوش الحبية فضلاً عن تركيبته وكثافته ، وتساهم هذه الخصائص كلها في تحديد طابع الأرضية.

وتتوافر الأرضيات الخشبية الصلبة في أنواع منها القطع الطويلة الضيقة والكتل الخشبية وتعتبر القطع الخشبية الطويلة والضيقة النوع الأكثر شيوعاً .



والباركيه الطبيعي نوعان: آرو، وزان ، ويفضل استخدام الباركيه المصنوع من الخشب الآرو لمرونته ، وطريقة تركيب الباركيه نوعان أيضاً: مسمار ، ولصق. وطريقة التركيب في المسمار أفضل من اللصق حيث تجعل الباركيه أكثر تحملاً للعوامل الجوية أو إذا ما تعرض للمياه أو درجات حرارة عالية فيظل ثابتاً بمكانه عكس اللصق الذي يتلف فوراً إذا ما تعرض للمياه أو للحرارة الشديدة.

أما الأرضية ذات الألواح الخشبية المصنعة والتي تعرف أيضاً بالباركيه والخشب المركب من عناصر مختلفة فهي بمثابة تركيب خشبي يأتي في أشكال مربعة أو مستطيلة ، ويمكن للكتل أن تكون على هيئة رقائق مصفحة تم جمعها بواسطة قطع خشبية صغيرة أو مواد صناعية تتألف في بعض الأحيان من:



١ . طبقة صقل خارجية غير مرئية شديدة المقاومة والتحمل.

٢ . طبقة Laminate بأشكال متعددة وألوان مختلفة.

٣ . طبقة H.D.F معالجة ضد الحرارة والرطوبة.

٤ . طبقة سفلية عازلة للرطوبة.



كما يمكن أن تشتمل طبقة صقل الأرضيات الخشبية على خيارات جديدة كالنقوش الزخرفية والتخطيط بالإستانلس (طبقة رقيقة من المعدن) وتقنيات خاصة بالطلاء.



يفضل في تركيب الأرضيات الخشبية (الباركيه) أن يسبق تركيبها ضبط استقامة وميول السطح الذي ستركب عليه . وأفضل حل لذلك تركيب بلاط رخيص الثمن مثل التيرازو ، وبعد تركيب الأرضية الخشبية يفضل استخدام سكلو (إطار الحائط السفلي) من مادة وشكل تتماشى مع الأرضية الخشبية ولون الحائط.

كيفية الاعتناء بالأرضيات الخشب:

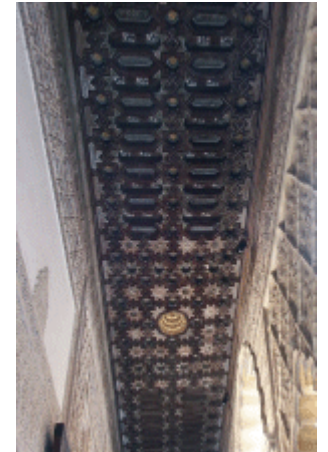
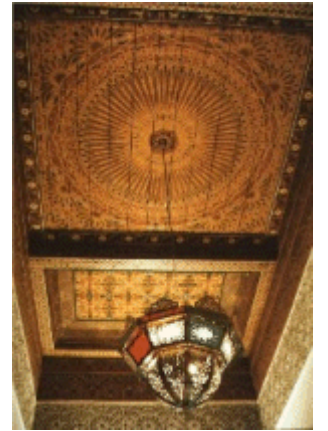
+ الأتربة والحبيبات الرملية أعداء الأرضيات الخشبية، وهي تعمل بمثابة الصنفرة التي تزيل طبقة الحماية الموجودة على سطح الباركيه وتحث خدوشاً به ، لذا ينبغي الكس اليومي للأرضيات بمكانس ناعمة غير حادة واستخدام ممسحة قطنية للتنظيف.

- + المياه والسوائل تراكمها على الخشب يؤدي إلى تخللها للطبقات الداخلية ثم تآكل الخشب وتكون الحشرات به، فلا بد من تجفيف الأرضية سريعاً عند انسكاب أية سوائل عليها.
- + المنظفات المركزة ينبغي الابتعاد عنها لأنها تضر بالطبقة العلوية التي تحمي سطح الخشب.
- + الأثاث وجره على الأرض يؤدي إلى حدوث الخدوش بالخشب لذا ينبغي حمله عند نقله من مكان لآخر.
- + الشمس وأشعتها المباشرة تغير من لون الأرضيات، فالستائر هنا تكون بالحل المثالي لمنع دخول الأشعة فوق البنفسجية للشمس بشكل مركز.

٤. الأسقف الخشبية:

استخدم الخشب منذ القدم بأعمال التسقيف وتطور استخدامه ليتعدى الغرض الوظيفي (حمل ثقل السقف وما عليه) إلى استغلاله كعنصر ديكور مع وظيفة الحمل أو بدونها .

وذلك نظراً لما يتمتع به الخشب من خصائص تخدم الفراغ أو الحجرة من حيث توفير إحساس بالدفء والفخامة وقدرته على توفير الراحة البدنية من خلال خاصيته بعزل الصوت والحرارة . أضف إلى ذلك إبداع النجارين المسلمين خلال العقود الماضية الذين استطاعوا تحويل قطع الأخشاب إلى تحف فنية.



كما انتشر مؤخراً استخدام أسقف خشبية أكثر بساطة من تلك التي انتشرت بعمارتنا التراثية والتي كانت تهم كثيراً بالنقوش والتفاصيل الدقيقة حيث أصبحت تنفذ الآن بأشكال وتصاميم تعتمد على البساطة قدر الإمكان مع وجود بعض التفاصيل والتشكيلات التي تعتمد على كتل ومساحات كبيرة.



بكلا الطرازين من المهم باختيار طراز تصميم السقف الخشبي ملائمة للطابع العام وديكورات الفراغ أو الحجرة.

٤ - ١ / أنظمة الأسقف الخشبية:



أ. نظام السقف الخشبي الإنشائي. بحيث يكون هيكل السقف الخشبي هو الحامل للسقف الذي يعلوه ويتم معالجة الخشب من الداخل بدعجه مع ديكور الفراغ بحيث يبدو وكأنه قد تم تنفيذه لغرض جمالي.



ب. نظام السقف الخشبي الساقط . وهو سقف مستعار بينه وبين السقف الخرساني فراغ ويتم استعماله عادة لأغراض الديكور ويتم استغلال الفراغ الذي يعلوه بتمديدات الميكانيكا مثل التكييف وكذلك لإخفاء عيوب السقف الخرساني.



ج. نظام التلبيس بسقف خشبي . وهو المثبت بالسقف الخرساني مباشرة (لا يوجد فراغ بينهما) ، وهو لغرض جمالي فقط ويساعد على إخفاء عيوب السقف الخرساني.



د. نظام مظلة من سقف خشبي . وعادة تنفذ بالحدائق أو التراسات (البلكونات) لإضفاء بعض الظلال على الفراغ وكذلك لغرض جمالي . بهذا النوع هناك العديد



من أنواع التسقيف الخشبي التي تعتمد على الخشب المصمت أو استخدام القش الذي تتعدد أنواعه وأشكاله.

٤ - ٢ / معايير مهمة بالأسقف الخشبية:

أ. الخشب يتضرر من المياه والرطوبة . لذا لا يفضل استخدامه بالأماكن الرطبة مثل الحمامات والمطابخ وغرف الغسيل.

ب. قابلية الخشب للاشتعال تحتم عدم استخدامه بالأماكن القريبة من مصادر النار مثل المطابخ والمدافئ . كما يفضل أن نتجنب تثبيت مصابيح تصدر حرارة عالية مثل الكشافات عليه ، ويتم عزل أسلاك الكهرباء المارة قربها بشكل جيد من خلال مواسير تتحمل حرارة أي التماس قد يقع.

ج. استخدام أخشاب من نوعيات صلبة تم معالجتها وتجفيفها جيدا ، ودهانها باستعمال دهان البولي وريثين الشفاف . وبعد التركيب يجب أن تتم صيانتها دوريا.

د. تجنب استخدام الحديد (مسامير أو أسلاك أو مجاري تثبيت) بتثبيت الأخشاب ويستخدم لذلك نظم تثبيت تعتمد على التعشيق والغراء وعند الحاجة يمكن استعمال عناصر معدنية من النحاس أو الكروم أو الألمنيوم.

هـ. هناك مواد بديلة للخشب يمكن أن تعطينا نفس مظهر الخشب ولديها ميزات عن الخشب بموضوع تحمل الرطوبة ومقاومة الحريق والتكلفة الأقل بسعرها ومصاريف الصيانة . ومن أمثلتها تلك المصنعة من مادة UPVC ومادة MDF.

٤. تجليد الحوائط بالخشب:



تجليد الحوائط بالخشب يضيف جوا من الكلاسيكية على الفراغ كما يساعد على امتصاص الأصوات بشكل أكبر من الفراغ أو الحجرة . لذا نجده يستخدم في الفراغات التي تتطلب مزيدا من الهدوء والتصميم الكلاسيكي مثل حجرة المكتب ، ويستخدمه البعض في العديد من الفراغات الأخرى في المنزل.

يمكن للحوائط أن تنفذ بالكامل كقواطع من هيكل خشبي أو ألومنيوم ويتم عمل التجليد الخشبي عليها بالتصميم المطلوب ، كما يمكن أن تنفذ الحوائط من المباني العادية وبعد ذلك تجلد بالخشب . وينطبق على الحوائط الخشبية تلك المعايير المذكورة بموضوع الأسقف الخشبية.

الأعمال المعدنية:

تشمل الأعمال المعدنية كافة أعمال المعادن المشكلة لاستخدامها بالمنزل وهي (الأبواب ، النوافذ ووحدات حماية للنوافذ ، القواطع ، السلم والدرابزين) ، وهناك معدنان رئيسيان لتصنيعها (ألنيوم وحديد):

١. الألنيوم:

من أهم خصائص الألنيوم التي جعلته معدنا ثمينا هي خفة الوزن، المتانة، قابلية إعادة التصنيع، مقاومة الصدأ، سهوله التعامل، قابليته للتشكيل والتوصيل الكهربائي، ونتيجة لهذه الخصائص المتنوعة تعددت مجالات استخدام الألنيوم وصار استخدامه ضروريا في حياتنا.

في هذا النوع من المباني عادة ما يتم تصنيع بعض الأبواب وكامل النوافذ من الألنيوم ، وتعتمد جودة أعمال الألنيوم على عدة عناصر:

١ - ١ / سماكة الألنيوم المستخدم: وهي تتراوح بين ١,٣ إلى ٣,٢ ملم ، والمقاس المقبول استخدامه بالنوافذ يكون بين ١,٦ - ٢ ملم ، أما الأبواب ٢ - ٣,٢ ملم.

١ - ٢ / بلد تصنيع الألنيوم : اشتهر الألنيوم الأوربي ولكن الصناعة الخليجية بشكل عام جيدة.

١ - ٣ / القطاع: ويقصد به تفصيلة قطاع إطار الوحدة (نافذة أو باب) وأهم ما نراعيه بالقطاع قدرته على تحقيق ميكانيكية الفتح والإغلاق من حيث قوة التحمل وسلاسة الحركة مع مراعاة العزل الصوتي والحراري ومنع المياه والغبار من الدخول ، لذا يجب أن يصمم بشكل يقاوم مياه الأمطار والغبار والصوت حيث يصبح إطار النافذة أو الباب كقطعة واحدة لا يوجد بها مسامات يستطيع الغبار أو الماء النفوذ منها إلى الداخل. ولإحكام غلق الإطارات والأجزاء المتحركة بالنوافذ والأبواب وزيادة فعالية عزلها تستخدم قطاعات مدعمة مقفلة المسامات تماما بأماكن اللحام والوصل مع استخدام جوانات من مادة جيدة وفرشاة عالية الجودة وتوفير مجرى بالقطاع لتصريف المياه التي تنفذ إلى داخل القطاع عبر فتحه صغيرة إلى الخارج .

كما يختلف تصميم وأبعاد القطاعات باختلاف سماكة وطبقات الزجاج المستخدم به ، وهناك عدة أنظمة للزجاج ومن أشهرها :

أ . قطاع ألنيوم بزجاج مفرد ٦ - ٨ - ١٠ - ١٢ ملم.

ب . لغرض العزل الحراري والصوتي يأتي قطاع ألنيوم بزجاج مزدوج (١٨ ملم = ٦+٦+٦)

أو (٢٤ ملم = ٨+٨+٨ ، ٦+١٢+٦) حيث يمثل الرقم الأول والأخير سماكة الزجاج

والرقم الوسطي سماكة الفراغ المحصور بين طبقتي الزجاج .

ويفيد وجود هذا الفراغ في زيادة قدرة الزجاج على العزل الحراري والصوتي. وهو فعال إلى حد كبير ولكن هناك عوامل أخرى تساعد على العزل الحراري مثل لون الزجاج وكلما كان الزجاج عاكساً

كلما زادت قدرته على عكس الحرارة إلى الخارج . وهناك طرق أخرى أكثر فاعلية للعزل الحراري وهي تعتمد على مواد محسنة للزجاج نفسه لزيادة قدرته على العزل الحراري مثل :

+ زجاج الكي لايت : وهو زجاج عادي تم طلاء الوجه الداخلي له بطبقة رقيقة من مادة شفافة تدعى K.LIGHT بواسطة إدخال الزجاج بفرن خاص مليء بذرات هذه المادة التي تلتصق بالزجاج بسبب فرق الشحنة الكهربائية . وهو متوفر لدى المصنع السعودي الأمريكي للزجاج.

+ الزجاج الحراري HEAT MIRROR . وهو عبارة عن شريحة شفافة رقيقة توضع بين طبقتين من الزجاج وهي متوفرة لدى مصنع الزامل للزجاج.

١ - ٤ / ميكانيكية الفتح. ويقصد بها طريقة فتح الباب أو النافذة فمنها ما يعمل بمفصلات ومنها ما ينزلق على مسارات بواسطة عجلات ومنها ما يكون به أكثر من طريقة فتح.

+ من أمثلة ميكانيكية الفتح بالنوافذ المنزلية:

أ . النوافذ المفصليّة وهي الأفضل للخدمة الشاقة.

ب . النوافذ المنزلقة أفقياً.

ج . نوافذ تفتح مائلة للداخل (قلاب) .

د . نوافذ تفتح على محور أفقي بالمنتصف.

هـ . نوافذ فتح مزدوج (مفصليّة مع قلاب) .

و . نوافذ فتح مزدوج (منزلقة مع قلاب) .

ز . الواجهات الزجاجية الثابتة مثل نظام (Structure glassing, Carton wall) .

+ من أمثلة ميكانيكية الفتح بالأبواب المنزلية:

أ. أبواب سحب (منزلقة أفقياً) .

ب. أبواب مفصليّة وهي الأفضل للخدمة الشاقة.

١ - ٥ / دهان الألمنيوم : هناك طريقتان لدهان الألمنيوم وهي :

١ - ٥ - ١ / طريقة الانودايز Anodized Colors : وهي تعتمد على خلق فرق بالشحنة الكهربائية بين

الطلاء والألمنيوم مما يجبر جزيئات الدهان على الالتصاق بالألمنيوم ، وهذا النوع تكون خيارات الألوان محدودة فيه.

١ - ٥ - ٢ / البودر كوتيد: وهو باستخدام بودرة البوليستر Polyester Powder Coating ويكون

رش بودرة البوليستر أوتوماتيكياً بمرشات إلكتروستاتيكية Electrostatic Guns ،

ويوجد بدهان البودرة خيارات ألوان عديدة جداً (أكثر من ١٠٠٠ لون) ، وتساعد هذه

الطريقة من الدهان على ثبات اللون واللمعة على قطاع الألمنيوم مقارنة بألوان الأنودايز (Anodized Colors)، والحماية من تآكل الألمنيوم.

١ - ٦/ هناك عدة سماكات لألواح الزجاج وهي تتراوح بين ٣ ملم إلى ١٢ ملم ويفضل بالأبواب والنوافذ أن لا

تقل سماكة الزجاج المستخدم عن ٦ ملم . كما أن للزجاج أنواعا تعتمد على مظهره ووظيفته :

أ. الزجاج المسطح الشفاف : وهو زجاج نقي يسمح بالرؤية من خلاله ومصنع من مواد أولية مثل الصودا، السيلكون، الكالسيوم، أكسيد الصودا والمغنيسيوم . يعتبر هذا النوع من أرخص أنواع الزجاج المستخدم بقطاعات الألمنيوم. ويكثر استخدامه في الأماكن التي تحتاج إلى كشف بصري مثل واجهات المحلات التجارية.

ب. الزجاج المظلل : هو عبارة عن زجاج مسطح شفاف يدخل في مكوناته أصباغ من أجل إكسابه خواص التظليل وامتصاص أشعة الشمس ، وهذا النوع من الزجاج يقلل من معدل اختراق أشعة الشمس للزجاج.

ج. الزجاج العاكس هو عبارة عن زجاج مسطح مغطى بطبقة رقيقة من المعادن لتقليل أثر الشمس بعكس بعض من إشعاعاتها ، واستخدام طبقة المعدن يعطي الزجاج خاصية عدم الشفافية من جهة الطبقة حيث لا يمكن للشخص أن يرى من خلال الزجاج خلال النهار بسبب عكس الزجاج للأشعة.

د. الزجاج الحشن : هو زجاج عادي تم تخشين أحد سطوحه أو كليهما للتغلب على خاصية الشفافية للزجاج ويتم ذلك بطريقتين:

+ أن تكون أسطح الزجاج خشنة بفعل طريقة التصنيع ومن أمثلتها (المبرز أو الحجب والمدعم بالسلك).

+ أن يتم تخشين سطح الزجاج بالجلك أو بالبخ بالرمل مما يتسبب بنحت السطح وجعله غير شفاف. ويمكن استغلال هذه الطريقة بعمل رسومات على الزجاج من خلال تغطية الأجزاء التي يراد أن تبقى شفافة ويتم رش الرمل على الأجزاء الأخرى.

هـ. الزجاج المقوى (سيكوريت): هو نوع من الزجاج المسخن أو المقوى بالحرارة. أحد أوجه هذا النوع من الزجاج يكون مغطى بواسطة أحد أنواع المعادن ، بالإضافة لدور المتانة الذي يلعبه هذا النوع من الزجاج فإنه يقلل من أشعة الشمس المارة للداخل ، وبالتالي يساعد في العزل الحراري أيضا.

و. الزجاج المزدوج : هو عبارة عن طبقتين من الزجاج بينهما منطقة فارغة مغلقة بإحكام ، من أهم فوائد الزجاج المزدوج توفير الشفافية و تقليل الفقد الحراري من خلال عمل الفراغ بين طبقتي الزجاج كعازل حراري . ويفضل في هذا النوع من القطاعات أن يكون الزجاج الداخلي شفافا ٦ ملم والخارجي سيكوريت أو عاكس أو مظلل أو شفاف ٨ ملم بينهما فراغ محكم الإغلاق لا تقل سماكته عن ٨ ملم.

ز. الزجاج المقوس : هو عبارة عن زجاج عادي مقوس بطريقة خاصة ، يمكن استعماله في الواجهات الخارجية المقوسة أو الدائرية . وللعلم أن هذا النوع من الزجاج تكون تكلفته مرتفعة.

ح. الزجاج المعشق : هذا النوع من الزجاج تكون أسطحه غير ملساء تماما حيث توجد تشكيلات من رسومات نافرة قليلا على سطحه . يسمح هذا النوع بمرور الضوء بحجم أقل من الزجاج الشفاف العادي ، وهو يستخدم كثيرا في الديكور الداخلي وبعض النوافذ الثابتة مثل القباب.

١-٧/ يعتبر حسن اختيار إكسسوارات الوحدة (النافذة أو الباب الألمنيوم) سببا رئيسيا لنجاح القطاع بمرحلة التشغيل . ويجب أن يتم اختيارها بناء على توصية مصنع الوحدة لدرايته بميكانيكية الفتح ووزن الوحدة ودرجة اللون بالقطاع . وبشكل عام اشتهرت الصناعة الأوروبية بذلك.



١-٨/ الرولينج شتر : وهو الستارة المعدنية التي تثبت بالشباك من الخارج ويمكن قفلها لحجب الرؤية والضوء وهناك عدة أنواع منه . وتعتمد جودة الرولينج شتر على عدة عناصر هي:

١-٨-١/ سماكة وتصميم شريحة الألمنيوم . وهنا يكون المفرغ من الداخل (أكستروتد) هو الأفضل ويوجد مصنعان بالسعودية يصنعان هذا النوع وكلاهما جيد وسعرهما متقارب.

١-٨-٢/ طريقة تثبيت شرائح الشتر بقضيب السحب المتحرك . حيث تستخدم بعض المصانع قطعاً من البلاستيك للتثبيت . ومن الأفضل استخدام شتاكل معدنية غير قابلة للصدأ .



١-٨-٣/ ماطور السحب الكهربائي . حيث يعتبر ماطور شركة سومفي الفرنسي هو الأشهر والأفضل من حيث قدرته على التحمل وجودة

الضمان. كما يمكن تركيب الشتر بمحرك يدوي يقوم برفع الشتر وإنزاله من خلال قضيب داخلي.

١-٨-٤/ بعض الشركات مثل آفال توفر رولينج شتر بمفتاح أمان . حيث يمكن قفل الشتر من الداخل بشكل يصعب فتحه من الخارج مما يوفر قدرا عاليا من الأمان لأصحاب المسكن.

١-٩/ سلك الشباك: يستخدم سلك الشباك لمنع دخول الحشرات ويمكن تركيبه بظلف ثابتة أو منزلقة أفقيا على عجلات أو منزلق رأسياً من خلال بكره علوية يلتف عليها السلك والتي يمكن أن تزود بمحرك كهربائي أيضا . وهناك عدة أنواع من سلك الشباك :

١-٩-١/ النوع المعدني ويأتي منه نوعان جيد ورديء . الرديء منه يمكن التعرف عليه عند فرك السلك بقوة بين الإصبعين (الإبهام والسبابة) عدة مرات حيث تظهر صبغة سوداء على الأصابع.

١,٩,٢/ الفير (شبيه بالبلاستيك) وهو أفضل من المعدني ويوجد منه عدة أنواع أفضلها الأمريكي.

١ - ٩ - ٣ / الإستانلس ستيل . وهو أفضل الأنواع ولكنه نادر وغالي الثمن ويعيبه أيضا عدم توفر مقاسات كبيرة (عرض) للشبابيك التي يزيد عرضها عن ١,٢ م

١ - ١٠ / يرجع التفاوت في أسعار وحدات الألمنيوم (نافذة أو باب) من مصنع لآخر لعدة أسباب هي:

أ. وجود اختلاف بسماكة الألمنيوم المستخدم بالتصنيع أو طريقة الدهان أو مصدر التوريد (المصنع).

ب. اختلاف بشكل ونوعية القطاع أو كمالياته من جوانات وفرش وطرق تجميع .

ج. اختلاف بمواصفات الزجاج من حيث النوع والسماكة ومصدر التوريد.

د. اختلاف بنوعية أو مواصفات الإكسسوارات والكماليات.

هـ. اختلاف بطريقة التجميع (يدوي أو آلي) ويعتبر الآلي أفضل وأدق.

و. اختلاف بدرجة الجودة بالتصنيع والتركيب.

ز. المنافسة على المشروع . وهو البند الذي يجب أن تسعى ليكون سبب حصولك على أفضل سعر.

لذا أنصح بأعمال الألمنيوم عدم الانسياق وراء أقل سعر قبل التأكد والاقتناع بأنك ستحصل على أفضل منتج وذلك بمقارنة مواصفات هذا العرض مع عروض مصانع أخرى من خلال تطبيق المعايير الواردة بالبند السابق مع مراعاة درجة الخبرة لكل منها بالسؤال عن سابقة أعمال المصنع والتأكد من مصداقيته بالسؤال عنه بالسوق أو أحد العملاء الذين نفذ لهم أعمالا بحجم مساو لمشروعك أو أكبر منه.

٢. الحديد:

يستخدم الحديد في العديد من عناصر المنزل والتي من أهمها (الأبواب الخارجية بالسور ، السلام والدرازين ، هاندريل التراسات (البلكونات) ، ووحدات حماية للشبابيك بالطابق الأرضي ، سلم الخزان ، وباب السطح) وينبغي في أي عمل حديدي بالمنزل أن يكون بالدرجة الأولى آمنا للاستخدام بحيث تتوفر به مواصفات السلامة التالية:

أ. أن لا يكون به أطراف حادة يمكن أن تؤذينا وأطفالنا . ومن أمثلة ذلك بعض تصاميم الدرايزونات

والأبواب ذات الأطراف البارزة والحادة.

ب. أن لا تكون المسافة بين القوائم في هاندريل التراسات (البلكونات) أكثر من ٢٠سم مما يسمح للطفل

الصغير البنية من المرور خلالها.

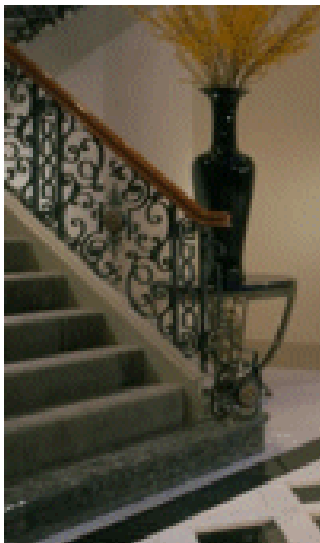
ج. البعض يلجأ لقواطع داخلية (داخل الحديقة) بأسوار ذات رؤوس قائمة حادة تفصل بين أجزاء

الحديقة مما يشكل خطرا على الأطفال.

د. من المهم تجنب أي أعمال حديدية بالمنزل أن يمر بالقرب منها أي تمديدات كهربائية.

مواصفات الجودة بالأعمال الحديدية:

- أ. استخدام القطاعات الحديدية المسمطة أو الأنبوبية ذات السماكة المناسبة.
- ب. التجميع بالبراغي أو اللحامات الكهربائية المبرودة جيداً ولا يوجد لها أي أثر.
- ج. تماثل جزئيات التصميم بكافة الأعمال.
- د. استخدام مفصلات أو مجاري وعجلات تتحمل وزن الباب. مع مراعاة قدرة تحمل الأعمال الخرسانية الحاملة لها وصحة التثبيت بها.
- هـ. استخدام حليات من نوعية جيدة لا يتغير لونها.
- و. يستعمل نظام الطلاء الالكتروستاتيكي باستخدام مادة البولي استر لمقاومة الرطوبة والصدأ والخدش مع إدخال الباب في فرن درجة حرارته لا تقل عن ٢٠٠ درجة مئوية.
- ز. وحدات حماية الشبايك بالطابق الأرضي . يجب أن تبرشم مسامير بلحام كهربي بعد تثبيتها وتدهن بعازل ومن ثم تطلى بنفس لون الشباك.
- ح. من المهم تحديد كوالين ونظام فتح وقفل الأبواب الخارجية قبل التصنيع ليتم مراعاة ذلك بتفصيل الباب . مثال لذلك الأبواب التي تفتح بالتحكم من بعد أو الأقفال المزدوجة (ترباس مع كيلون).
- ط. أما بالسلام والدرابزين فالحديد غير مفضل بها بسبب إمكانية التأثير بالرطوبة وخطورتها الناتجة من حدة الأطراف وتوصيل الكهرباء . ويمكن استعمالها بسلام محدودة الاستعمال فقط . يلجأ البعض لعمل قاعدة للدرابزين من الحديد المأمونة أطرافه وعمل الكوبستة من الخشب، وفي هذه الحالة نتجنب مخاطر حدة الحديد ولكن لن نتجنب صدأ الحديد من الأسفل بسبب الغسيل . لذا أفضل أن يتم عمل نعلة من المباني أو الخرسانة على طرف السلام بارتفاع ١٠، ٢٠ سم ويثبت عليها الدرابزين وذلك لرفع الدرابزين الخشبي أو الحديدي عن بلاطة السلم مما يحميه من مياه الغسيل.



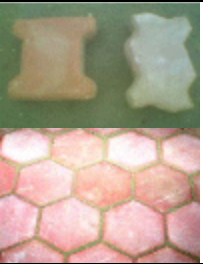
أعمال التكسيات : (٦)

يقصد بأعمال التكسيات كامل أعمال التكسيات للحوائط والأرضيات التي يستخدم بها البلاطات سواء المصنعة أو الطبيعية ، ونستعرض تاليا أشهر أنواع التكسيات :

١. أنواع البلاط:

النوع	الوصف	الاستخدام	الشكل
أ	بلاط إسمنتي	النوع الأكثر شهرة يأتي بلون الاسمنت وهو متعدد المقاسات ويصنع من خليط اسمنت ورمل. كما يوجد منه أنواع مدعمة ببرادة الحديد أو تسليح حديد أو بمادة سائلة تزيد من صلابته لمقاومة البرى (النحت)	خارجي وأرضي . بالأرصفة والممرات وأرضية الحديقة.
ب	بلاط الموزايكو	بلاط مربع سماكته ٢,٣ سم وتأتي أطواله بمقاسات ٣٠+٢٥+٢٠ ، وهو يتكون من وجه وظهر: أ. الوجه : ويتكون من = بودرة رخام + أسمنت أبيض + حصوات الرخام + أكسيد باللون المطلوب. ب. طبقة الظهر : وتتكون من = أسمنت أسود + رمل.	داخلي وأرضي . بالغرف والممرات
ج	بلاط الموزاييك	بلاط مربع سماكته ٢,٣ سم وتأتي أطواله بمقاسات ٣٠+٢٥+٢٠ ، وهو يتكون من بودرة رخام + أسمنت أبيض + حصوات الرخام + رمل أبيض	داخلي وأرضي . بالغرف والممرات
د	بلاط الأستيل كريت	وهو بلاط إسمنتي مقوى ببرادة الحديد	خارجي وأرضي . بالأرصقة والممرات وأرضية الحديقة.

(٦) بعض محتويات الموضوع مقتبسة من كتيب التبليط . المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني .

هـ	بلاط اسكاليولا	يتكون وجه البلاط من اسمنت وبودرة الرخام على شكل عروق بألوان زاهية ويشبه الرخام الطبيعي.	داخلي وأرضي . بالحمامات والمطابخ	
و	بلاط سيراموكريت	يدخل في صناعته الاسمنت والرمل ومواد أخرى . ومقاساته ١٥×١٥×٢	داخلي وأرضي . بالحمامات والمطابخ والمعامل الكيماوية	
ز	بلاط انترلوك	يصنع من الاسمنت والرمل مع إضافة ألوان خاصة ويأتي بمقاسات وأشكال وألوان متعددة.	خارجي وأرضي . بالأرصفة والممرات وأرضية الحديقة.	
ح	بلاط تراكوتا	هو نوع من أنواع السيراميك ويصنع من الفخار ويأتي بمقاسات وتصاميم متعددة.	خارجي وأرضي . بالأرصفة والممرات وأرضية الحديقة.	
ط	ستامب كونكريت	وهو نوع من التبليط يتم باستخدام خلطة خرسانية مسلحة تلون بألوان خاصة وتصب وتشكل بالموقع لإعطاء أشكال ومظهر جميل.	خارجي وأرضي . بالأرصفة والممرات وأرضية الحديقة.	
ي	بلاط الحجر الطبيعي	يأتي بعدة أشكال وأنواع وألوان . منها المشكل بأشكال هندسية ومنها الطبيعي.	خارجي (أرضي وحوائط). بالأرصفة والممرات والحديقة والواجهات	
ك	بلاط الرخام	هو حجر طبيعي يتم قصه وصقله ويأتي بمقاسات وأشكال وألوان متعددة.	داخلي وخارجي (أرضي وحوائط) . ولكنه بالخارج يتغير لونه مع الزمن بسبب تشربه للماء	

ل	بلاط الجرانيت	هو حجر طبيعي يتم قصه وصقله ويأتي بمقاسات وأشكال وألوان متعددة.	داخلي وخارجي (أرضي وحوائط) . وهو أفضل من الرخام بالخارج وأقوى منه من ناحية الصلابة.	
و	بلاط رخام صناعي	وهو خليط من الاسمنت الأبيض وبودرة الرخام وبعض الأكاسيد التي تعطيه اللون المطلوب.	داخلي وأرضي . للمطابخ والحمامات.	
ن	بلاط السيراميك	وهو أشهر أنواع التبليط ومنه أنواع ومقاسات وأشكال متعددة . إضافة لإكسسوارات الديكور المتوفرة به.	داخلي . بكافة الأرضيات والحوائط.	
س	بلاط البورسلين	وهو بلاط أكثر صلابة من السيراميك . ويأتي بعدة مقاسات وألوان وتصاميم.	داخلي . بكافة الأرضيات والحوائط.	
ع	بلاط الباركيه	وهو بلاط من الخشب الطبيعي أو مصنع . ويأتي بعدة أنواع وأشكال وتصاميم .	داخلي وأرضي . بكافة الأرضيات ما عدا الحمامات والمطابخ.	
ف	أرضيات الروستك	عبارة عن أرضية مسامية نفوذه للماء، متجانسة من البحص الطبيعي تفرش بالموقع بدون فواصل وذلك باستخدام لاصق قوي شفاف.	داخلي وخارجي أرضي . تستخدم بشكل رئيسي في المناطق التي تتعرض لحركة مشاة كثيرة وتتميز بعدم ظهور آثار الأقدام	
ص	تجليد بواجهات موزايكو	هو نوع من أنواع البياض و يتم عمله بأسفل الحوائط أو على كاملها . ويتم بعد الطرشة الابتدائية والبقع والأوتار و يتكون من طبقتين: الطبقة الأولى (بطانة) : سمكها ٢,٥ سم و تعمل من مونة مكونة من ٤٠٠ كجم	خارجي . للواجهات	

		اسمنت / ٣م رمل ويسوى السطح جيداً بدرعه بالقدة ثم يتم خربشة السطح لتخشينه. الطبقة الثانية (الظهارة): و تعمل بسمك ٦مم من مونة مكونة من : ٣جزء من كسر رخام أبيض يمر من مهزة سعة عيونها ٤مم + ٢ جزء بودرة رخام + ٢ جزء اسمنت أبيض مع إضافة أكاسيد اللون المطلوب	
ع	مكعبات الفسيفساء (موزاييك)	وهي قطع بلاط صغيرة يطلق عليها أيضا اسم (خردة) وتأتي بمقاسات مختلفة ١-٢-٣سم وتكون متفرقة أو مجمع بعضها باللصق على شبك لتشكيل بلاطات بأبعاد أكبر . ويمكن استخدامها لعمل لوحات جدارية.	داخلي وخارجي تعتبر جيدة بأرضيات الحمامات والمساح لكونها مانعة للانزلاق وتستخدم أيضا بالحوائط الداخلية والمساح.

٢ - طرق تركيب البلاط:

٢ - ١ / الأرضيات:

٢ - ١ - ١ / بكافة البلاطات الرقيقة ذات الفواصل الواضحة مثل



السيراميك والبورسلين والتركوتا يتم التركيب على فرشاة من الرمال بسمك (٣-٥سم) لضبط المنسوب والميول ، يعلوها المونة (أسمنت أسمر + رمل) بسمك (٢-٣سم) .. كما يفضل استخدام روبة (مادة تعبئة الفراغات بين البلاط) بألوان مناسبة للون البلاط. كما يفضل أن تكون من نوعية مقاومة للماء بالمطابخ والحمامات وغرف الغسيل، أما التبليط الخارجي

فيفضل به تروية بلاستيكية (ايوكسي) تساعد على تمدد وانكماش البلاط دون أن ينكسر أو استخدام فواصل التمدد (فاصل بعرض ١-٢سم يعبأ بمادة مطاطية تمتص تمدد البلاط) بالأماكن التي يحددها الاستشاري (حسب المساحة والتصميم). وينبغي أن يتم تعبئة الروبة بعد تركيب

البلاط بيوم واحد مع التنظيف الجيد للفواصل قبل الترويب ، كما يراعى في تركيب البلاط استخدام الفواصل البلاستيكية (صليب بلاستيك بعدة مقاسات) بزوايا كل بلاطة (الأربعة أركان) ، ويمكن التركيب بالغراء بعد تجهيز الأرض وضبط ميولها بخلطة من الاسمنت بسمك (٢,٣سم) على طبقة رمل بسمك (٣-٥سم) أو بدونها ومن ثم تخشين سطح لياسة الأرض ، والطريق الثانية (الالصق) هي الأفضل لأرضيات الخردة ، وفي حالة اللصق ينبغي اختيار غراء لصق جيد ، ومن المهم جدا إعداد مخطط ورشة (مخطط طريقة توزيع البلاط حسب التصميم المطلوب) دقيق بمقاساته (أبعاد الحجرة والبلاط والفواصل) للتأكد من مطابقته لديكور الأرض المطلوب وإمكانية التنفيذ ، ويفضل أن تتم هذه الخطوة قبل شراء البلاط للتأكد من مقاس البلاطة التي تحقق التصميم (وبدون غلايق أن أمكن) . ويتم الاستلام النهائي بمطابقة التنفيذ لمخطط الورشة.

ولتحديد مواصفات البلاط الجيدة ينبغي مراعاة الأمور التالية:

- + استواء طول الأضلاع بكامل كمية البلاط . واختبار ذلك تؤخذ عينات عشوائية من أكثر من كرتونة وقياس أبعاد البلاطات ومقارنتها.
- + خلو البلاطات من التقوس . باختبار عدة عينات من أكثر من كرتونة.
- + سلامة الحواف من أي كسر . باختبار عدة عينات من أكثر من كرتونة.
- + عدم اختلاف الألوان (للبلطات ذات اللون ألواح) . باختبار عدة عينات من أكثر من كرتونة.
- + عدم وجود لطخات بالبلاطات (أوساخ ثابتة باللون أو عدم انتشار أو تركيز اللون) . باختبار عدة عينات من أكثر من كرتونة.
- + التأكد من مطابقة مواصفات البلاط للاستخدام المطلوب. فمثلا ينبغي أن تكون مقاومة للأحماض والمنظفات المنزلية . وبالأماكن التي تتحمل أوزانا كبيرة ينبغي التأكد من قوة تحمل البلاطة للأوزان الواقعة عليها (مثل أرضيات مواقف السيارات) والتي أيضا يجب أن يكون البلاط المستخدم بها لا تلتصق به أوساخ السيارة من زيت وعلامات العجلات.
- + هذه النوعية من البلاط غير قابلة للجلي (حف وجه البلاط بواسطة مكينة الجلي) لذا من المهم في تركيبها إتقان استواء سطح كامل بلاطات الأرض .

٢ - ١ - ٢ / البلاطات السميكة مثل الرخام والجرانيت : يتم التركيب على فرشاة من الرمال بسمك (٣-٥سم) لضبط المنسوب والميول ، يعلوها المونة (أسمنت أسمر + رمل) بسمك (٢-٣سم) ، وتركب أرضيات الرخام والجرانيت بدون فواصل (بلاطات متلاصقة) وفي حالة المساحات

الكبيرة الخارجية يستخدم فاصل تمدد للمساعدة في حماية البلاطات من التقشع أو الكسر نتيجة التمدد والانكماش بالبلاط بفعل اختلاف درجة الحرارة.

يعتبر الجرانيت من البلاط غير القابل للجلي نظرا لشدة صلابته. لذا يعامل كالسيراميك في إتقان استواء سطح كامل بلاطات الأرض وقت التركيب.

ولا يفضل أن يدمج استخدام الرخام مع الجرانيت بشكل متصل . وذلك بسبب اختلاف خواص الحجرين في الصلابة ومعدل تشرب المياه التي تساعد على تغير لون الحجر . حيث أن الرخام سيحتاج بعد فترة من استخدامه إلى إعادة جلّيه بسبب تغير لون سطحه وبهتانته . ولا يمكن جلّيه في حالة اتصاله بالجرانيت .

ولاختيار الحجر والتركيب بشكل جيد ينبغي مراعاة الأمور التالية:

- + تجنب الرخام ذو العروق الشديدة والسوداء .
- + وجود مخطط ورشة يتم التنفيذ والاستلام بموجبه.
- + عدم اختيار أرخص عمالة في التركيب .
- + يجب العمل بخلطة جافة مع الألواح الفاتحة اللون .
- + يجب إحضار مقابض شفت الرخام أثناء تركيب الألواح الكبيرة.
- + يجب أن يكون هناك تواصل واستمرارية بين خطوط التركيب . مع عدم وجود فواصل.
- + يجب أن يكون هناك فرز كامل للرخام قبل التركيب .



٢- ١- ٣/ الانترلوك يتم تركيبه بفرد طبقة من الرمل حتى الوصول للمنسوب المطلوب ورشه جيدا بالماء وبعد ذلك ترص بلاطات الانترلوك مع ضبط الميول والمنسوب . ومن ثم تعبأ الفراغات بين البلاطات بالرمل وتنظف بمكنسة ومن ثم ترش مرة أخرى بالماء.



٢- ١- ٤/ الاستامب كونكريت هي خلطة خرسانية يستخدم بها الاسمنت الأبيض مع رمل أبيض وألوان خاصة . ويتم صب خرسانة الاستامب كونكريت على طبقة رمل تم فرشها ورشها جيدا بالماء وضبط المنسوب بها . ومن ثم يتم وضع طبقة من نايلون سميك يفرد عليه شبك حديد التسليح مع رفعه بمقدار كافٍ (للتمكن الخرسانة من المرور

أسفل الحديد) . وقبل الجفاف يتم تشكيل سطح الخرسانة بقلب ذي نقشة خاصة أو يدويا ، وبعد أن يجف يتم دهان سطح الخرسانة بدهان شفاف لحمايتها. كما يمكن أن يسبق الدهان الشفاف عمل دهان تعتيق يزيد من جمال وطبيعة الأرضية.

٢- ١- ٥ / الباركيه . تم شرحه بالأعمال الخشبية.

٢- ١- ٦ / الروستك . طبقة من البحص يتم فردها على فرشاة (خرسانة مسلحة) ويتم لصقها بالخرسانة بمواد لصق خاصة . ويأتي بألوان متعددة.

حيث أن مرحلة البلاط تكون سابقة لمرحلة دهان (الوجه الأخير) وتركيب اكسسورات الصحي والكهرباء. ينبغي حماية البلاط بفرد لفات نايلون سميكة (١٠٠-١٢٠ ماكرو) بتراكب ٢٠ سم بين اللفات المفردة وتثبت اللفات بالسكلو بواسطة الشريط الورقي اللاصق بإحكام ويغطي النايلون بطبقة من الجبس بسماكة ١-٢ سم فوق لفات النايلون لحماية البلاط ، كما ينبغي استخدام ألواح خشب الكاونتر تحت أي سلم أو سقالة داخلية تنصب فوق الجبس الحامي للبلاط.

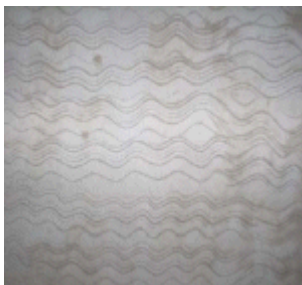
٢- ٢ / الحوائط:

٢- ٢- ١ / في كافة البلاطات الرقيقة ذات الفواصل الواضحة مثل السيراميك والبورسلين والتركوتا يتم التركيب بطريقتين:



أ. طريقة الخلطة : وهي تثبيت البلاطات باستخدام مونة من الاسمنت والرمل . وهي تتم على أسطح المباني التي تم تجهيزها بتخشينها من خلال طرطشتها (كتلك المستخدمة لبطانة اللياسة) .

ب. طريقة اللصق بالغراء : وبهذه الطريقة يكون الحائط قد تم لياسته مع



تخشين سطحه (يتم وزن الحائط باللياسة) ومن ثم يتم لصق البلاطات بغراء خاص ، هذه الطريقة أفضل لوزن الحوائط كما أن عيوب التنفيذ (التطيل) بها تكون أقل وهي أسرع بالتنفيذ .

٢ - ٢ - ٢ / البلاطات السميكة مثل الرخام والجرانيت . يتم التركيب بطريقتين:

أ. الخلطة : كما هو الوضع مع السيراميك

ب. ميكانيكا مع الخلطة : وهي طريقة مفضلة . وهي تتمثل بوضع عناصر معدنية (يوجد بها عدة أنظمة) تزيد من قوة تثبيت البلاطات الثقيلة على المباني بالواجهة.

٢ - ٢ - ٣ / واجهات الموزاييك: الموزاييكو Mosaic Plaster : هو نوع من أنواع البياض و يتم عمله لإكساء الحوائط بعد الطرشرة الابتدائية والبقع والأوتار ويتكون من طبقتين:

الطبقة الأولى (بطانة) : سمكها ٢-٥ سم وتعمل من مونة مكونة من ١٠٠ كجم اسمنت / ٣ م رمل و يسوى السطح جيدا بدرعه بالقدة ثم يتم خربشة السطح بالمنجافيرا أو المشط.

الطبقة الثانية (الظهارة): وتعمل بسمك ٦ مم من مونة مكونة من : ٣ جزء من كسر رخام أبيض يمر من مهزة سعة عيونها ٤ مم + ٢ جزء بودرة رخام + ٢ جزء اسمنت أبيض مع إضافة أكاسيد اللون المطلوب + ١ جزء كسر بازلت أو جرانيت طريقة عمل طبقة الظهارة :
* قذف مونة الظهارة بقوة بواسطة المسطرين.

* تسوية السطح بالحجارة مع الدرع بالقدة للحصول على سطح مستو.

* يتم الجلي و الصقل بواسطة حجر الكاربوراندنم حتى يظهر كسر الرخام.

* يتم التلميع بالشمع أو ببلورات حامض الاكساليك

* بياض الحجر الصناعي Artificial Stone Plaster :

* يستخدم هذا البياض خارج أو داخل المباني ويعمل من طبقتين بعد عمل الطرشرة الابتدائية التي تتكون من ٥٠ كجم اسمنت / ٣ م رمل وتترك الطرشرة مبللة لمدة ٣ أيام ثم نعمل البقع والأوتار، الطبقة الأولى: (البطانة) بسمك ١,٥ سم مكونة من ٥٠ كجم اسمنت / ٣ م رمل مع إضافة مادة السيكال أو السلفوسيت لزيادة الصلابة ومقاومة النفاذية للماء وبعد تسوية السطح جيدا يتم تمشيط البطانة بعمق ٣ مم بخطوط تبعد عن بعضها حوالي ٢ سم.

الطبقة الثانية: الظهارة) وتتكون من مونة مكونة من ٤ أجزاء حصى جيري يمر من مهزة سعة عيونها ٣ مم + ١,٥ جزء مجروش حجر جيري يمر من مهزة سعة عيونها ٢ مم + ٢ جزء بودرة حجر جيري + ٢ جزء اسمنت + أكاسيد الألوان المطلوبة و يجب أن يبقى البياض لمدة ٧ أيام مرطبا بالمياه ومعرضا للهواء والشمس ثم تبدأ عملية النحت بالشاحطة أو الدق بالبوشاردة ثم يقسم إلى شكل أحجار بعرايس غاطسة بعمق ١ سم و عرض ٥,٥ سم.

الأعمال الجبسية:

الجبس مادة بيضاء لاهمة سريعة الشك (الجفاف والتماسك) ، ويتكون من ملح كبريتات الكالسيوم المائية ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) ، وهو مادة ضعيفة لذا نجد بديكورات الجبس يتم تدعيم الخلطة الجبسية بإضافة الشعر قبل الصب لزيادة قوة التماسك بداخل القالب الجبسي.

أصبح الجبس مادة أساسية بالديكور حيث يكاد لا يخلو منزل من وجود ديكورات جبسية في مختلف الغرف والممرات والزوايا وغيرها.

١- أنواع الديكورات الجبسية:

١-٢ / قوالب مسبقة الصب:

وهي قطع جبسية تصنع من الجبس المدعم بالألياف (الشعر) حيث يتم صبها بقوالب ذات تصاميم ثابتة ومتنوعة مثل الكلاسيكية أو الهندسية أو المشجرة . وتعتمد جودة هذا النوع على جودة قوالب الصب التي يجب أن تكون من مادة مطاطية (إحدى مواد الايبوكسي) دقيقة التشكيل والتصنيع ليتم الحصول على حلية جبسية دقيقة التفاصيل وناعمة السطح ، ونظرا لارتفاع تكلفة هذه القوالب يلجأ كثير من مصانع الجبس الصغيرة لاستبدالها بقوالب صب مصنوعة من الجبس وبالتالي تكون تكلفة التصنيع أقل ولكن المنتج النهائي لن يكون بالجودة المطلوبة ، ومن أمثلة هذا النوع :



أ. الوحدات الطولية المستمرة : وهي حليات جبسية تصب بقوالب طولية وتركب بشكل متتالٍ مثل (الكرانش، إطارات البانوهات الجدارية، أكتاف، تاج الفتحات، العقود) .



ب. الوحدات المستقلة : وهي حليات جبسية تصب بقوالب مفردة مثل البانوهات (الصرر) والأعمدة والتيجان والعديد من الحليات والتحف المفردة.



ج. وحدات بلاط السقف : وهي وحدات يتم صبها بمعامل خاصة على شكل مربعات ويتم تركيبها ميكانيكيا بواسطة مجاري وأدوات تثبيت معدنية خاصة.



١-٢/ النقش على الجبس:



شاع استخدام الزخارف الجبسية بالمباني التراثية ببلاد المغرب والأندلس. وهو فن راقٍ يتم بالحفر على الجبس بعد فردده وتثبيتته على الحائط أو السقف لخلق زخارف بتصاميم متنوعة مثل الكلاسيكية أو الهندسية أو المشجرة ، وفي وقتنا الحاضر اشتهرت العمالة المغربية بهذا النوع من الأعمال الجبسية.

٢- كيفية اختيار ديكور الجبس المناسب:

يعتمد نجاح اختيارنا لنوع وتصميم الديكور الجبسي المناسب للفراغ على عدة عوامل :

- مدى تناسب أبعاده مع حجم الفراغ وارتفاع السقف.
- مدى ملائمة نوعه وتصميمه لشكل وحجم وتصميم الأثاث.
- عدم المبالغة بالزخارف والحجم فزيادتها قد تؤدي إلى نتائج عكسية.
- التركيز في النوع والتصميم والحجم على إبراز الناحية الجمالية للفراغ وإخفاء عيوبه.

٣ - محاذير الحليات الجبسية:

تعتبر الحليات الجبسية ضعيفة أمام عدة عوامل ينبغي أن نراعيها وهي :

- الصدمات: يفضل عدم استخدامها بالأماكن المعرضة للصدمات مثل الحوائط خلف الأثاث المتحرك وبأركان الحوائط المعرضة للاصطدام.
- الرطوبة والمياه: يفضل استخدامها بعيدا عن مصادر الرطوبة والمياه. وفي أسقف الحمامات والمطابخ يمكن استخدام ألواح جبسية مقاومة للماء.
- العوامل الجوية: بسبب ضعف الجبس لمقاومة العوامل الجوية يفضل عدم استخدام الحليات الجبسية بالواجهات ويفضل استبدالها بالخرسانة المدعمة بالألياف الزجاجية (GRC).
- قوة الحمل: الحليات الجبسية ضعيفة القدرة على حمل الأوزان وينبغي دراسة الحمل الواقع عليها بحرص شديد حتى لا تتحطم.

٤ - جودة التركيب والتدقيق بالاستلام:

٤ - ١/ الكرائيش والإطارات والبانوهات:

ينبغي أن يسبق تركيبها تنقيير أسطح وزاوية التركيب سواء باللياسة أو الخرسانة أو حتى ألواح الجبس التي تثبت عليها (بالحائط والسقف) بشكل جيد (يتم النقر بواسطة الشاكوش نقرة كل ٥سم) وبعد اكتمال التنقيير تنظيف بفوطة جافة من الغبار ومن ثم ترش بالماء وبالكرائيش وقبل أن تجف تثبت على

طول مكان التركيب حوامل من شعر ليفي بالجبس كل ٢٥-٣٥ سم (٣ حوامل على الأقل بكل لوح جبسي) ، ويراعى في تركيب الكرانيش أن تكون الألواح باستقامة واحدة (تطابق القمة والقاعدة والرسم) مع عدم وجود أي أثر لأماكن اللحامات. وفي حالة وجود نقوش بالكرانيش يجب أن يتم الوصل بين كل لوحين بدون وجود اختلاف باستمرارية النقش بمكان اللحام ويكون مكتملاً للنقش الموجود قبله وبعده وبنفس مساحته وشكله ، من المهم التأكد من الزوايا والأركان التي يجب أن ينطبق عليها تطابق القمة والقاعدة والرسم ، وبالإطارات يراعى بالحوائط والسقف استقامتها وعدم ملاحظة أماكن اللحام ، أما البانوهات فينبغي أن تكون أطرافها متماثلة من حيث الشكل وعدم وجود بروز لأحد أطرافها عن الآخر.

٤- ٢ / ألواح الأسقف المستعارة :

في الأسقف الساقطة نستخدم الألواح الجبس بالحيط العريض ومنطقة المينا (الوسط) وفي هذه الحالة ينبغي استخدام نظام ميكانيكي للحمل باستخدام هيكل معدني (ألومنيوم) مربوط بالسقف من خلال قضبان من الصواميل الطويلة (حسب ارتفاع السقف وقد يصل طولها إلى أكثر من ١ متر) المثبتة بالسقف على مسافة لا تتعدى ١,٢ متر بين كل قضيبين ، وعدم استخدام السلك المعدني أبداً للتثبيت بالسقف نظراً لقابليته للارتخاء بعد فترة حتى لو تم مضاعفته . كما ينبغي ربط ألواح الجبس بالهيكل المعدني بواسطة مسامير قلاووظ كل ٥٠ سم على الأقل . ويتم اللحام بين ألواح الجبس بشريط اللحام اللاصق الخاص بإخفاء لحامات ألواح الجبس (شرطنة كل لحامات الألواح الجبسية) وبعد ذلك يتم الفتح بالألواح الجبسية بأماكن فتحات الإنارة والتكييف والتهوية وفتحات الصيانة . وتليه معجنة السقف وتجهيزه للدهان بالوجه الأول.



رقم الصفحة	الموضوع
١	تسلسل خطوات تنفيذ المباني
٢	المرحلة التحضيرية.....
٥	المرحلة الإنشائية.....
٥	بدء العمل والأد.....
٨	أعمال الحفر.....
١١	أعمال الأساسات.....
١٥	أعمال الردم.....
١٦	أعمال الخرسانة العادية.....
١٨	أعمال الخرسانة المسلحة.....
٢١	أعمال الشدات الخشبية.....
٣١	أعمال التسليح.....
٣٣	أعمال الحدادة المسلحة.....
٤٠	أعمال صب الخرسانات العادية والمسلحة.....
٤٥	أعمال البناء.....
٥١	أعمال الطبقات العازلة.....
٥٩	مرحلة التركيبات.....

٥٩	الأعمال الكهربائية.....
٦٤	أعمال البياض.....
٧٦	الأعمال الصحية.....
٨٢	أعمال التبليطات للأرضيات.....
٩١	مرحلة التشطيبات.....
٩١	أعمال الدهانات.....
٩٧	أعمال التكسيات.....

تسلسل خطوات تنفيذ المباني

تبدأ عملية تنفيذ المبنى بعد توقيع وتحرير عقد المقاول الذي يتولى مهمة الإنشاء وتنفيذ بنود الأعمال، ويتم تحرير شروط هذا العقد تحت إشراف مهندس نقابي متفرغ. وتم تقسيم مراحل التنفيذ إلى خمس مراحل أساسية مختلفة يمكن تحديدها كالتالي:

١ - المرحلة التحضيرية:

وتشمل تسليم الموقع للمقاول واستكشاف التربة وتطهير المكان والتشوين ووضع الجدول الزمني العام والتفصيلي وعمل الميزانية الشبكية للموقع وتحديد المداخل والمخارج ومواضع التشوين وأماكن المهندسين والعمال وتجهيز الموقع بكافة التوصيلات الفنية اللازمة من إمداد المياه والكهرباء والصرف الصحي اللازم وخلافه.

٢ - المرحلة الإنشائية:

وتشمل أعمال تخطيط الموقع والأد والحفر والردم والإحلال ونقل الأتربة وصب الخرسانات العادية والمسلحة وبناء الحوائط ووضع الطبقات العازلة تحت الأرض.

٣ - مرحلة التركيبات:

وتشمل أعمال التشطيبات الخاصة بالبياض الداخلي والبياض الخارجي وتركيبات النجارة والكريال والألومنيوم والكهرباء والمجاري والتغذية بالمياه والتبليطات والتكسيات وتركيب الوحدات سابقة التجهيز إن وجدت وإنجاز أعمال الرصف والطبقات العازلة لرطوبة والحرارة حتى الأسطح العلوية المطلوبة.

٤ - مرحلة التشطيبات والتسليم:

وتشمل مرحلة نهو أعمال التشطيب وتضم كشط الأرضيات الخشبية ودهانها أو جلي الأرضيات الموزايكو والرخام ودهانات الحوائط وتركيب خردوات النجارة ونماذج الكريال الدقيقة والديكورات وجميع لوازم الكهرباء والأجهزة الصيني للحمامات والكروم وخلافه وكسوة الواجهات والحوائط الداخلية من ورق الحائط أو التجليد بالأخشاب أو المعادن أو الزجاج وإنهاء أعمال الزخرفة وتركيب أجهزة تكييف الهواء والتسخين والمساعد وتنسيق الحدائق الداخلية والخارجية إن وجدت.

٥ - مرحلة الصيانة والترميمات:

وتشمل صيانة جميع الأعمال التي تتطلب التلميع والتنظيف وحماية المبنى إنشائياً ومعمارياً والمحافظة على سلامة ورونق المبنى لإبقائه في أحسن حالة لأطول مدة.

١ - المرحلة التحضيرية

وتبدأ هذه المرحلة مع بدء العملية وتكون خطواتها كالتالي:

١ - تسليم الموقع للمقاول:

يجري تسليم موقع الأرض للمقاول بمقتضى محضر تسليم من ثلاث صور مع وجود كل من المهندس والمالك والمقاول ، ويذكر في المحضر موقع الأرض ومميزاتها وحدودها وأبعادها وما بها من منقولات أو عقارات أو علامات مميزة تهم العمل وكذلك كل ما يجب المحافظة عليه وتسليمه في نهاية العملية من مباني

وتشوينات وآلات ومرافق وخلافه كما يذكر فيه تاريخ تسليم الموقع لاحتساب مدة العملية.

ويسلم المهندس للمقاول ثلاث نسخ من جميع الرسومات المعمارية والإنشائية والتفصيلية الخاصة بالعملية ونسخة إضافية من المواصفات عدا النسخة المرفقة بالعقد للعمل بها.

ويراعى أن يذكر في محضر التسليم الاحتياطات اللازمة للمحافظة على الباني المجاورة وصلب الموقع المجاور إذا لزم الأمر.

٢ - الجدول الزمني العام والتفصيلي:

*** الجدول الزمني العام :** يوضح برنامج تنفيذ العملية ليتمكن تحديد مراحل التنفيذ بصفة عامة وبمنظرة شاملة للعملية ككل وليتمكن تحديد المدى الأقصى لمدة التنفيذ وهو يبين التوقعات العامة للخطوات التنفيذية ويهتم فيه بدايات ونهايات الأعمال المختلفة وتداخلها معاً بشكل إجمالي وكذلك موعد التسليم الابتدائي والذي تبدأ منه فترة التسليم النهائي ، ومن الجدول العام يمكن تحديد الجدول الزمني التفصيلي لبرنامج تنفيذ المشروعات.

*** الجدول الزمني التفصيلي:** يوضع الجدول الزمني التفصيلي بدراسة جميع دقائق التنفيذ ويتكون من ثلاثة صفوف أفقية لتوضيح سير كل نوع من الأعمال:

□ **الصف الأول:** لتخطيط المسار التنفيذي ويتم إعداده قبل بدء التنفيذ ويحسب نظرياً على أنه الخطة التي ستتبع بفرض أن العمالة والأدوات والمواد كلها مجهزة للعمل دون توقف ودون أزمات في الحصول عليها ويملاً عادة باللون الأخضر.

□ **الصف الثاني:** يملأ في الموقع حسب السير الفعلي لمراحل التنفيذ وتقدم العمل وخطواته ويملاً عادة باللون البرتقالي وذلك بإشراف المهندس المنفذ وكذلك أيام التوقف الفعلية وتأخر مواد البناء أو التوريدات أو الأيام الممطرة والظروف الطارئة والعطلات.

□ **الصف الثالث:** لتوقيع فروق التأخير أو التقديم في مواعيد بدء الأعمال المختلفة وإعداد الإجراءات اللازمة لتلافي فروق المواعيد كما تبين عليها التعديلات التي يصير الاتفاق عليها بين الأطراف وكذلك كذلك الترحيلات الزمنية الناتجة عن تعديل الرسومات أو المواصفات ويملاً عادة باللون الأحمر .

٣ - استكشاف الموقع وعمل الميزانية الشبكية:

- يجري استكشاف وفحص الموقع لضمان سلامة المنشآت ولحساب واختيار أنواع الأساسات حسب الخطوات التالية:
- ✗ فحص التربة جيولوجياً ودراسة طبقات التربة التي قد تتأثر بعمليات البناء سواء بالموقع أو بالقرب منه مع عمل دراسات جيولوجية دقيقة للمنطقة في حالة المنشآت الهامة.
 - ✗ تحديد سمك ومناسيب طبقات التربة المختلفة بالموقع وانتشارها أفقياً وتموجات مناسيبها أو انتظامها رأسياً.
 - ✗ الحصول على عينات لطبقات التربة وتقدير خواصها الطبيعية والميكانيكية بالنظر والخبرة وكذلك بالتحليل المعمل المعتمد.
 - ✗ عمل دراسة كيميائية وتحليلية للتربة ونوعية المياه الجوفية ومناسيبها وتحركاتها الموسمية في معامل معتمدة.
 - ✗ عمل دراسة ومسح وميزانية شبكية للموقع ودراسة تنفيذية لأضلاع الموقع ومداخله والطرق المؤدية إليه.
- هذا ويمكن الاستفادة من الإسترشادات الخاصة بدراسة وتجارب المنشآت المجاورة مع الإلمام بتاريخ الموقع ذاته واستعمالاته السابقة والتغيرات التي طرأت عليه من مبان أزيلت أو مجاري مائية ردمت وبالعكس لما لذلك من تأثير على عملية التنفيذ.

٤ - الكشف عن التربة:

بعد استلام الموقع والإعداد للبناء يبدأ العمل فوراً في اختبار تربة التأسيس لمعرفة جهد التربة وهو درجة تحمل سطح التربة للضغط عند منسوب معين للأحمال الواقعة عليها وتقدر بالوحدات " كيلو جرام/سم^٢ أو طن/م^٢ " ومن التجارب الكثيرة ثبت أن قوة تحمل تربة التأسيس يجوز أن تختلف في نفس الموقع من مكان لآخر كما أنها لا تكون على منسوب عمق واحد ولذلك يجب عمل جسات اختبار التربة في أكثر من مكان في الموقع لضمان صحة تمثيل الاختبار للواقع.

٥ - تحديد المداخل والمخارج ومواقع التشوين

والإقامة:

يبدأ المقاول بعمل كشك المهندس وتحديد أماكن التشوين والمبيت للخفر ويشون المقاول ما يحتاجه لمرحلة مناسبة من العمل من رمل وزلط وأسمنت وحديد وطوب ويترك مكاناً كافياً لمرور السيارات والعربات التي ستورد هذه المون حتى أماكن التشوين ويجب أن يتفادى التشوين مناطق الحفر المستقبلية وأماكن وضع الأتربة ولكن يمكن التشوين في حدود المساحات التي استخرج عنها رخصة إشغال

طريق حسب ما هو موضح في رخص إشغالات الطريق أو في الأماكن الخالية في الموقع وحوله ، ويجب عند تشوين الأسمنت شتاءً حمايته من البلل حتى لا يشك ويتطلب ذلك وضعه في مكان مغطى ، ويتم تغطيته بقطعة كبيرة من القماش الخيام ويستحسن اتباع هذه الطريقة في تشوين الحديد ، كما يمكن رص الأسمنت على طبليّة من الخشب البونتي أو اللتزانة ويكون الرص على هيئة رصات بارتفاع ١٠ شكاير حتى يسهل للعمالة رصه وسحبه . كما يراعى عند تشوين الرمل والزلط اتباع التشوين المركزي لهما لتوحيد مكان التخمر ولتفادي بعثرة كمياته واتباع التشوين الشريطي أو الامتدادي للطوب أي رصه بجانب الأعمال المطلوب إنجازها كما يكون الرص على صفين كل منهما سمك ٥٠ سم وبينهما ١ متر لتسهيل مرور الملاحظ للاستلام ويكون بارتفاع لا يزيد عن ٢ متر ليسهل المناولة والتعتيق.

٦ - عمل التوصيلات الفنية اللازمة للعمل بالموقع:

يقوم المالك باتخاذ الإجراءات اللازمة لتوصيل المياه إلى الموقع وتحسب التوصيلة على نفقة المالك حتى حدود الموقع أما كل ما يقع بعد مصدر الماء أو عداد المياه من مواسير أو خراطيم أو توصيلات أو محابس فيكون على نفقة المقاول.

٢ - المرحلة الإنشائية

(١) بدء العمل والأد

وهو عملية توقيع الرسومات على الطبيعة ويتم الأد على الخطوات التالية:

- تراجع جميع الرسومات التنفيذية والمعمارية والإنشائية.
- يقوم المقاول بمعاينة الموقع بوجود المهندس أو مندوبه والمالك.

- تعمل ميزانية شبكية للموقع لتحديد جميع المناسيب.
- يقوم المقاول بشد خنزيرة خشبية حول موقع البناء.
- يبدأ توقيع محاور الأعمدة والحوائط على الخنزيرة وتسمى هذه العملية أد المبنى.

طريقة عمل الخنزيرة:

١- تكون التحليقة أفقية تماماً من أعلى نقطة في الموقع كله وتكون من عروق مستقيمة وتقاس بميزان المياه وتكون من خشب فليري ٤×٤ أو ٥×٥ أو ٦×٦ بوصة.

- ٢- تدكم الخنزيرة بخوابير خلف خلاف كل ١ متر في الأرض مع الزرجنة بالأسلاك والأوتاد.
- ٣- يجب أن تكون الخنزيرة قائمة الزوايا في الأركان الأربعة أو مطابقة للرسم بالضبط إلا إذا كان المطلوب خلاف ذلك.
- ٤- يجب أن تكون أطوال الخنزيرة أطول من حدود المباني من كل جانب بحوالي ٣ متر لتفادي وجود أعمال حفر تحت الخنزيرة.
- ٥- في حالة وجود مناسيب مختلفة ترفع الخنزيرة في الهواء على قوائم خشبية وتثبت جيداً حتى لا تتحرك وذلك بحيث تكون أفقية تماماً.
- ٦- تمهد طرق المرور حول الخنزيرة لتسهيل دق المحاور وشد الخيطان المحددة للمحاور.
- ٧- تمهد الأرض بداخل المساحة المحاطة بالخنزيرة وتزال العوائق حتى لا تعترض الخيطان أثناء شد المحاور.

أدوات الأد:

- (١) خيطان - ميزان مائي - ميزان خيط - ميزان خرطوم - ميزان قامة تلسكوبي وقامات وشواخص - أجنة - مسطرين.
- (٢) مسامير ١٠ سم ، ٦ سم.
- (٣) أقلام كوبيا لكتابة أرقام الأعمدة.
- (٤) زجاجة ماء لإظهار الكوبيا.
- (٥) زاوية خشب طويلة.
- (٦) زاوية حديد طول ٢٥ سم.
- (٧) قادم وكماشة وشاكوش ومنشار.
- (٨) جير لتوقيع أضلاع الأبيار على الأرض السوداء أو رمل للأرض البيضاء.
- (٩) غلقان لنقل الجير والرمل.
- (١٠) أزمة وفأس ومرزبة وزمبة وكوريك.
- (١١) أسلاك لشد المسامير.
- (١٢) تيودوليت.

طريقة الأد:

- ١- تراجع أبعاد الأرض على الأبعاد الموجودة بالرسومات والمأخوذة عن طريق عقد الملكية.
- ٢- تقاس المسافات الموجودة بين حدود المبنى وحدود الأرض من جميع جهاته وتوقع على الخنزيرة وتراجع على الطبيعة ويراجع مجموع المسافات الباقية على مجموع أبعاد المحاور بالرسم.

- ٣- يبدأ توقيع المحاور بأرقامها بدق مسامير في أماكنها بالقياس المتتالي وكتابة كل رقم بالكوبيا بخط كبير مع رشه بالماء ليظهر ويثبت أولاً باللاكه الأحمر ويكون ترتيب العمل بحيث يكون المهندس واقفاً من الجهة الخارجية لضلع الخنزيرة وليس من داخل الأرض ويملي الأبعاد متتالية الجمع أي يكون الشريط مفروداً حتى آخره فتؤخذ عليه قراءات متتالية أي بجمع القراءات بالتوالي.
- ٤- ينتقل الأد للجانب المقابل للجانب الذي تم اده وعادة ما يكون موازياً تماماً له وفي هذه الحالة تؤخذ عليه نفس القراءات بنفس الطريقة.
- ٥- بعد ذلك ينتقل الأد للضلعين الآخرين الموازيين لبعضهما والعموديين على الضلعين السابقين أو إلى الأضلع الأخرى إذا كان التصميم ذو شكل خاص.
- ٦- في حالة وجود جزء دائري بالمبنى فيعمل له بكار بالخيط بعد تحديد مركز الدوران إذا كان الدوران صغيراً وإذا كان المنحني غير دائري أو كان دائري ذو مركز بعيد فإننا نلجأ إلى طريقة الإحداثيات وخطوط التحشية.
- ٧- إذا كان بالأرض منخفضات كثيرة في ضلع ما فتعمل الخنزيرة في منسوب باقي الأضلاع معلقة في الهواء على قوائم من عروق 3×3 بوصة وتدكم جيداً.
- ٨- بعد تحديد المحاور على الخنزيرة ودق مساميرها تشد الخيطان في الاتجاهات المتعامدة ويستحسن وجود أكثر من ٤ خيطان بطول حوالي ٣ متر حتى لا يتعدد فكها وربطها على أن يكون دق المسامير بواقع مسمارين لمحور العمود ومسمار واحد لمحور الميدة.
- ٩- تؤخذ أبعاد القاعدة بشريط مترين صلب عن يمين ويسار الخيط في الاتجاهين في نقطتين قبل وبعد مركز القاعدة وترسم حدود القاعدة برش الجير عليها في الأراضي الطوبية أو الرملية وبرش الرمل في حالة إذا كانت الأرض في موقع منزل قد تم هدمه أو بها ردم أبيض مع دق الخوابير في أركان حدود القواعد لتثبيت حدودها إذا ما أطارها الهواء.
- ١٠- استلام المحاور فبعد الانتهاء من تحديد مواقع القواعد يقوم المهندس بمراجعتها ومطابقتها على الرسومات بالنسبة لبعضها بالنظر المجرد حتى يتفادى أد قاعدة على محور غير محورها وهذه المراجعة ذات فائدة بالغة.
- ١١- مراجعة استرباع الصلبة أو الزاوية حيث أنه يجب مراجعة وتأكيد صحة الزاوية القائمة بين الأضلاع ويتم ذلك إما بالزاوية الخشبية أو الحديدية أو شد خيطين على المحاور ثم مراجعة الزاوية بطريقة فيثاغورث.

ملحوظة:

يراعى عدم فك الخنزيرة إلا بعد الانتهاء من صب خرسانات الأعمدة.

طريقة استلام الخنزيرة:

التأكد من استقامة الخنزيرة.

□

- التأكد من أبعاد الخنزيرة.
- التأكد من أفقيتها بميزان المياه.
- التأكد من زواياها.
- التأكد من تقويتها بالخوابير والمشتركات والقباقيب.

(٢) أعمال الحفر

تجري أعمال الحفر بالموقع لأحد الأغراض الآتية:

- الحفر للتطهير والإزالة.
- الحفر لقواعد الأساسات بأنواعها.
- الحفر لتخليق مناسيب أو ميول أو تسوية.
- الحفر لتفريغ جزء من الموقع لبدروم أو حمام سباحة أو لأي غرض تصميمي.

وفي حالة الحفر للأساسات تتوقف مساحة الحفر للأساسات على نوع التربة والميول المأمونة لها وزاوية الاحتكاك الداخلي وهي حالة الأرض الرملية والطينية تكون على زاوية مقدارها ٦٠٪ من زاوية الاحتكاك إذا وجدت مياه جوفية وكذلك تتوقف على العمق المطلوب ونوع الأساس المستخدم وطريقة تنفيذه.

أدوات الحفر:

- (١) الفأس – الكوريك – كوريك الغز – الجاروف – القفة.
- (٢) الغلق – الزميل – الأزمة – الشوكة.
- (٣) الأوتاد – خوابير المناسيب.
- (٤) البولدوزر – الجرار.
- (٥) الجرادل – خرطوم المياه.
- (٦) ميزان الخيط – ميزان المياه – الموازين الهندسية.

الاحتياطات اللازمة لأعمال الحفر:

إذا كان الحفر في أرض متماسكة أمكن للجوانب أن تظل محتفظة برأسيتها وشكلها حسب الرسم لأعماق تختلف حسب نوع التربة فإذا زاد العمق فإن جوانب الحفر تبدأ في التفكك والانحيار حتى تميل بحيث تعمل مع المستوى الأفقي زاوية ميل معينة تسمى زاوية الشو وهي تختلف من تربة لأخرى.

إذا كانت الحفرة مجاورة للطريق العام فإن ذلك يعرضها للأخطار وفي هذه الحالة يجب سند جوانب الحفر بشدات خشبية تختلف حسب نوع التربة وعمق الحفر:

(أ) سند جوانب الحفر في أرض صلبة متجانسة:

يمكن حساب ميل الحفر في هذه الأرض مع معامل أمن ١.٥ وعند عمل حفر عميق فإننا نضع ألواحاً رأسية من خشب الموسكي بعرض ٢٠ إلى ٢٥ سم أي ٨ إلى ١٠ بوصة وسمك ٢ بوصة، أي ٥ سم وبأطوال حسب الطلب على مسافات ٢ متر ملاصقة لجوانب الحفر ويستند كل لوحين متقابلين بواسطة عوارض أفقية تسمى كباسات زنق من عروق فليري ٤ × ٤ بوصة لتضغط بواسطة الألواح الرأسية على جوانب الحفر وتمنعه من الانهيار وتكون على مسافات رأسية ١.٢٠ م ولا تزيد عن ١.٥ م وفي حالات الحفر لعمق أقل من متر واحد فيكتفى بكباس واحد في منتصف اللوح الرأسي وفي الأعماق الكبيرة في التربة المتماسكة نجد أنه ليس من الضروري عمل شدة متصلة بكامل ارتفاع الحفر ولكننا نصمم شدة بارتفاع متر واحد مثلاً ثم نترك متراً بدون شدة ثم نكرر ذلك ويمكن حساب الميول الحفر حسب الجدول الخاص بذلك.

(ب) صلب جوانب الحفر في أرض متوسطة

الصلابة:

نقوم بعمل شدة من ألواح رأسية ملاصقة لجوانب الحفر بمسافات ٥٠ سم من المحور للمحور وتسند بمدادات من ألواح أفقية مدكمة ومزنوقة في أماكنها بواسطة كباسات بواقع ٣ كباسات لكل مدادين متقابلين.

(ج) صلب جوانب الحفر في أرض سهلة الانهيار:

نقوم بوضع ألواح رأسية متلاصقة معاً على جانبي الحفر وتثبيتها بمدادات أفقية من خشب موسكي طول ٤:٥ متر وعرضه ٢٠:٣٠ سم وسمك ٥:٨ سم على مسافات حوالي ٨٠ سم ومزنوقة بدكم من عروق فليري ١٠ × ١٠ سم على مسافات حوالي ١.٢٠ م وتثبت هذه الدكم بالزنق أو الخوابير الخشبية وتعمل الربطة بطول ٥٠ سم وبعرض ١٠:١٥ سم وبسمك ٥ سم ويتناسب عدد المدادات والدكم طردياً مع عمق الحفر.

(د) صلب جوانب الحفر في تربة رخوة ومفككة

لأعماق كبيرة:

نقوم بعمل الحفر بلا شدة حتى مستوى العمق التي يمكن للتربة أن تكون متماسكة عنده بلا انهيار وبدون ضرر وبعد ذلك نبدأ بوضع ألواح المدادات الأفقية

أولاً في اتجاه طول الحفر وفي جوانبه ثم تدق ٣ ألواح رأسية وراء كل مداد خلف خلاف أي لوحين من أمامه ولوح من خلفه ليكون تثبيته مضفراً وقوياً وتزنق المدادات المتقابلة بثلاثة دكم زنق وتكون الكباسات طويلة تضغط ما خلفها من ألواح جانبي الحفر وترتفع كفاءة ومتانة الصلب بالضغط العكسي من التربة على الصلبة لأن المدادات سوف يستحيل عليها الزحزحة والحركة.

استلام أعمال الحفر:

- تراجع مقاسات الحفر من أسفل الحفر وأعلاه وبالنسبة للعمق يقاس من منتصف قاع الحفر بوضع ذراع أو أداة رأسية عند القاع وأخرى أفقية على خوابير المناسيب على جانبي الحفر وأخذ قراءة العمق عليها بعد ضبط الأفقية بميزان مياه.
- يراعى أن تكون خطوط جوانب الحفر مستقيمة أو مماثلة للرسومات وتراجع بشد خيطان عليها أو شد خيطان محاور القواعد وقياس بعد جوانب الحفر عن المحاور من كل جانب في الاتجاهين.
- يجب أن تكون جوانب الحفر رأسية تماماً وقيعانه أفقية تماماً أو حسب الرسومات وزواياه قائمة ويكون خالياً من الشوائب.

حساب عرض الحفر عند سطح الأرض:

لتقدير العرض عند فوهة الحفر من أعلى يجب أن ندخل في الاعتبار أن الاتساع يزيد بمقدار سمك مداين كلما ارتفعنا من الشدة ويستخدم القانون التالي للحساب:
عرض الحفر عند سطح الأرض = ب + ٢ ن × ٠.٠٥ متر
حيث:

ب = عرض قاع الحفر حسب الطلب

ع = ارتفاع الحفر

ل = طول الألواح الرأسية

ن = عدد أدوار الشدة

هـ = سمك المدادات المستعملة

حيث:

$$ن = ع / ل - ٠.٣$$

(٣) أعمال الأساسات

الأساس هو القاعدة أو الفرشة التي تحمل أي جزء إنشائي في المبنى من عامود أو حائط أو كلاهما ويتوقف تحديد نوع الأساس المستخدم على خبرة المهندس في تقدير الجهود التي تتحملها أنواع التربة المختلفة وأنواع الأساسات المستعملة في المباني والمنشآت هي:

(أ) أساس عادي:

قاعدة من الخرسانة العادية على جزء واحد أو جزئين وقد يكون معظمها من الخرسانة العادية وعليها كمر أو ميدة مسلحة أو قاعدة صغيرة مسلحة.

(ب) أساس مسلح:

قاعدة تعتمد أساساً على التسليح وقد يكون تحتها دكة من خرسانة عادية لتسهيل توزيع الجهود على فرشة أكبر على التربة وكذلك لعزل الحديد عن الأرض.

(ج) أساس طوب – أساس دبش:

أساس يعتمد على استخدام الطوب أو الدبش في نقل الأحمال والجهود إلى التربة على ميول غالباً ٥٥° ؛ للقصص المباني و ٦٠° للقاعدة الخرسانية وإن كان يكفي ٤٥°.

(د) أساس صلب:

أساس يعتمد على كمرات من الصلب لتوزيع الجهود والأحمال ونقلها إلى الأرض وقد تغلف بالخرسانة العادية لعزلها عن الرطوبة والجو وحمايتها من الصدأ والتفكك.

(هـ) أساس خشب:

أساس كالسابق ويعتمد على الخشب بدلاً من الصلب مع مراعاة عزل الخشب تماماً ضد الرطوبة واستخدام خرسانة عادية لتغليفه.

(و) أساسات مستمرة:

أساسات حوائط مستمرة بدون فاصل بينها كقواعد الأعمدة.

(ز) أساسات منفصلة – القواعد المنفصلة:

أساس مكون من عدة قواعد منفصلة كل منها مستقلة تحت عمود مسلح وقد تربط معاً بميد أو كمرات مسلحة لحمايتها من الهبوط الجزئي أو الانفرادي.

(ح) أساسات متصلة – قواعد متصلة – قواعد مشتركة:

أساس مشترك تحت عمودين أو أكثر وتراعى تغيرات العزوم في هذه الحالة من موجب إلى سالب وبالعكس.

(ط) أساسات ميكانيكية – خوازيق ميكانيكية:

خوازيق تدق بالآلات للوصول إلى التربة السليمة الصالحة للتأسيس.

(ي) أساسات يدوية – خوازيق يدوية:

خوازيق تدق بالبريمة أو باليد للوصول إلى التربة السليمة الصالحة للتأسيس.

(ك) أساسات لبشة – أساس فرشة:

أساس مكون من قاعدة واحدة مستمرة تحت المبنى كله وتكون من جزء واحد عادي أو جزء واحد مسلح أو كليهما معاً.

(ل) أساسات ماكينات:

أساسات تحت الآلات ويراعى فيها مقاومة الاهتزاز وتكون من كتل خرسانية على الأرض مباشرة أو على خوازيق ميكانيكية.

الشروط الواجب مراعاتها عند تصميم وتنفيذ الأساسات:

أولاً: أن تكون تربة التأسيس متجانسة وغير متغيرة المنسوب والسّمك ما أمكن مع دراسة التحركات المحتملة للتربة بعد التأسيس.

ثانياً: سلامة بيانات تحمل التربة بعد التأكد من نوعها مع مراعاة معامل الأمان اللازم للتصميم لتكون مساحة الأساس كافية لتوزيع الأحمال على التربة ومواجهة

جميع الاحتمالات مع مراعاة عمق وأبعاد الأساس مع احتمال تغير القوى المؤثرة على الأساس.

ثالثاً: توزيع ضغوط وأحمال المبنى بانتظام على الأساس سواء مهما كان نوعه لتفادي الهبوط الغير منتظم الذي يسبب الشروخ والصدع مع مراعاة احتمال نقص قدرة تحمل التربة.

رابعاً: مراعاة تعامد سطح فرشاة الأساس مع محصلة الأحمال وكذلك مراعاة انطباق محصلة الضغوط مع محور الأساس ما أمكن إلا في حالة الحوائط الملاصقة للجيران فيستعاض عن ذلك بتقويتها وربطها بشدادات مسلحة وعمل كعب للأساس.

خامساً: مراعاة تصميم خلطات الأساس من مواد مناسبة للقوى المؤثرة وظروف الموقع من حركة ورطوبة وغيرها.

سادساً: عمل احتياطات العزل اللازمة ضد الرطوبة والذبذبات وظروف الموقع واحتمالات مرور توصيلات أو مرافق خلال الأساسات أو وجود أساسات قديمة بالموقع.

سابعاً: توزيع أحمال المبنى على أعمدته بانتظام ووضع الأعمدة أو الحوائط وبالتالي أساساتها على مسافات متناسبة لتكون الأحمال التي عليها متجانسة.

ثامناً: يراعى الآتي:

- حساب الأحمال الدائمة وحدها وهي تسمى أحمال ميتة. ☒
- حساب الأحمال الحية وحدها وهي معروفة بالحمل الإضافي. ☒
- حساب الأحمال المتحركة وحدها وهي كالسيارات والأوناش. ☒
- حساب الأحمال الذاتية للأعمدة نفسها والأساس وتقدر بحوالي من $10:5\%$ من الأحمال الواقعة عليها. ☒
- تقدر ضغوط الرياح في حالة المباني المرتفعة وهي حوالي (+ أو -) 100 كجم / م² في مصر. ☒
- تقدر ضغوط المياه والأتربة للحوائط الساندة ويراعى في ذلك كثافة التربة وارتفاعها وزاوية الشو. ☒
- تقدر قوى الاحتكاك بين الأتربة وأجسام الحوائط. ☒
- تقدر أوزان الأتربة فوق أقدام الأساسات وكعبها في حساب الضغط من أعلى إلى أسفل وقد تهمل في ذلك أماناً للحساب. ☒

يجب على المهندس المصمم أو المنفذ مراعاة ما يلي:

١- إذا وجدت طبقة لينة على بعد ما من منسوب الأساس فلا يجب أن تزيد الضغوط الإضافية التي تتعرض لها هذه الطبقة عن قدرتها المأمونة للتحميل.

٢- إذا كان الأساس قريباً من ميل طبيعي في الأرض فيجب حماية التربة من فقد قدرتها على مقاومة القص وذلك بعمل حوائط سائدة أو عمل الأساس بعمق أكبر من سطح الانزلاق.

٣- يزداد معامل الأمان في تقدير الجهود المأمونة للأراضي الطينية اللينة لأن حمل الأساس الرأسي يسبب تحركات جانبية لينة بطيئة مع هبوط في المبنى.

٤- إذا تضاعفت التربة الطينية أو الطفلية لتداخل حبيباتها تحت المبنى أو بسبب الاهتزازات فإن حجم التربة يقل ويسبب هبوط الأساس ويعالج ذلك بدمك التربة بالهراسات الهزازة أو بدق الخوازيق اللوحية حولها أو بغمر التربة بالماء في حالة الجفاف.

٥- تتحرك المياه بالأدوار الأرضية نحو مصادر الحرارة مما يفقد التربة جزءاً كبيراً من مائها فتتصلب وتزيد في الجفاف حتى تنكمش وتهبط.

٦- يهبط المبنى إذا سحبت أو انخفضت المياه الجوفية من حوله مع تصلب التربة ويزيد الهبوط كلما كان السحب سريعاً ولذلك يجب تنظيم سحب المياه بطريقة وبمعدل بطيء.

٧- الحفر المستجد القريب من المبنى وإنشاء المباني الجديدة المجاورة بسبب خفض لقدرة تحمل التربة ولذلك يجب تزويد الدعامات الكافية.

٨- البخر الناشئ حول الأساس وتحتة وخاصة في التربة الرملية يسبب انهيار الأساس وخاصة إذا كانت حركة المياه سريعة.

٩- تسرب المياه إلى التربة الطينية الجافة أو الطفلية الجافة قد يسبب هبوطاً أو تمدداً للتربة مع فشل في مقاومة جهد القص.

١٠- لا يترك حفر الأساس في التربة الطينية أو الطفلية مكشوفاً لمدة طويلة حتى لا تتغير الخواص الطبيعية للتربة.

١١- تعمل الأساسات باستخدام الأسمنت الألوميني بدلاً من البورتلاندي إذا احتوت التربة على مواد كيماوية ضارة أو متحللة.

١٢- يراعى أن تكون مناسيب مواسير المياه الرئيسية المارة بالموقع أعلى من منسوب التأسيس حتى لا يؤدي إلى احتمال انفجار أي ماسورة إلى تخلخل التربة بقوة تدفق المياه.

١٣- القوة الرأسية الواقعة على الأساسات تحتسب كما يلي إذا كانت محورية الحمل:

الحمل الميت + الحمل الحي + الوزن الذاتي للأساس - وزن التربة المزاح
١٤- يجب أن لا تحدث تفاوتات في جهود التربة تحت القواعد المختلفة للأساس بأكثر من ٢٥% من أقصى جهد مسموح به.

١٥- في حالة ضغط التربة أو الماء على الحوائط السائدة أو في حالة وجود قوى أفقية من المنشآت المجاورة لا يجوز أن يتعدى أقصى جهد ناشئ عن المحصلة الرأسية للقوى المؤثرة على الأساس قيمة جهد التحميل المسموح به عن التربة كما يجب ألا تزيد المحصلة الأفقية عن قوة الاحتكاك بين أسفل الأساس والتربة الملامسة له مضافاً إليه جزء من الضغط السلبي للتراب فوق الأساسات.

١٦- في حالة التفاوت الكبير في الضغوط تحت أجزاء المبنى الواحد فتفصل أساسات الأجزاء ذات الأحمال الكبيرة من باقي المبنى وكذلك الجزء المعرضة للاهتزازات.

١٧- في حالة استخدام أساسات الفرشات الكاملة أي اللبشات وافترض انتظام توزيع جهود ضغوط التربة تحت اللبشة فيجب استخدام جهود مخفضة لمادة الأساس ويتوقف الجهد الأقصى لتحميل التربة الغير متماسكة على:

- عمق مستوى التأسيس.
- عرض الأساس.
- كثافة التربة.
- قيمة زاوية الاحتكاك الداخلي للتربة.
- قوة التماسك.

(٤) أعمال الردم

- ✗ ترديم مواقع البناء في منخفضاتها المطلوب ردمها وكذلك حول الأساسات وداخل الغرف حتى منسوب حطة الردم.
- ✗ يجب أن تدمك التربة المعاد ردمها حول الأساسات وداخل المباني حتى تصل إلى درجة عالية من الكثافة ويلزم أن يكون الردم على طبقات بسمك من ٢٥ : ٤٠ سم مع الدمك الجيد.
- ✗ يجب أن يتم الردم بالرمال في أماكن الأساسات القديمة في الموقع بعد إزالتها.
- ✗ يجب التأكد من الضغوط الجانبية الطبيعية الناشئة عن أعمال معينة بجوار الردم.
- ✗ إذا كان منسوب الردم أعلى من منسوب الأرض الطبيعي يراعى تأثيره على ما حوله.

أنواع الردم:

- تشمل أعمال الردم الأنواع المختلفة الآتية:
- ❖ ردم بداخل المبنى.
- ❖ ردم حول المبنى.
- ❖ ردم الحدائق والأحواش والمساحات الواسعة ولتخليق المناسب.

طرق الردم:

❖ ردم من ناتج الحفر وتنقل باقي الأتربة إلى خارج الموقع.
❖ ردم بأتربة من الخارج ويراعى احتساب تكاليفه.

(٥) أعمال الخرسانة العادية للأساسات

الخرسانة عموماً مزيج من الركام الكبير والركام الصغير ومادة لاصقة وتسمى:

- ❖ خرسانة عادية: إذا خلت من حديد التسليح.
- ❖ خرسانة بيضاء: إذا حل فيها كسر الحجر أو الدقشوم
- محل الزلط.
- ❖ خرسانة فينو: إذا استخدم فيها الزلط الصغير.
- ❖ خرسانة مسلحة: إذا زودت بأسياخ حديد التسليح.
- ❖ خرسانة حمراء: إذا استخدمت فيها الحمرة بدلاً من
- الأسمنت.

- ❖ خرسانة دكات: تحت بلاط الدور الأرضي.
- ❖ خرسانة ميول: إذا عملت للحمامات أو السطح.
- ❖ خرسانة ضعيفة: إذا استعمل فيها ركام خفيف.
- ❖ خرسانة خاصة: إذا توافرت فيها صفات خاصة.

تنفيذ الخرسانات العادية للأساسات والدكات وخرسانات الميول:

- ١- تبدأ طبليّة الرمي عملها بعد أن يكون أنفار الناشف المكلفين بتشوين الزلط والرمل على هيئة أكوام متجاورة تكال بالصندوق النصف متر مكعب للزلط والكيل بصندوق ربع متر مكعب للرمل وذلك في أعمال الخرسانة العادية أما في حالة الخرسانة البيضاء فيكال الدقشوم والرمل وباقي المكونات حسب النسب المطلوبة.
- ٢- تكون النسب حسب مواصفات العقد ويعتمد اختيارها على الغرض من استعمالها وعلى السعر وعلى المواد الموجودة.
- ٣- تدق خوابير في جميع جوانب القاعدة على منسوب وجه الخرسانة المطلوبة وكذلك تعمل لقطة خشب من منسوب ثابت خارج القعدة ثم يحدد شرب الرمي مع مراعاة أي اختلاف مطلوب في بعض القواعد بالزيادة أو بالنقص.

- ٤- تخلط نسب الركام الكبير والناعم المكون للخرسانة المطلوبة على الناشف حسب المواصفات ثم تضاف نسبة الأسمنت المتفق عليها ويضاف الماء بقدر بسيط حسب تقدير المهندس وتحمل هذه الخرسانة على طبالي من الصاج وترمى بالقروانة ويراعى أن تكون أيدي الأنفار قريبة ما أمكن من البئر عند الرمي حتى لا تنفصل المون عن بعضها ويجب تخمير الخرسانة على أرفع قلبات أو ثلاثة على الأقل على أن تكون أول قلبة أو قلبتين على الناشف لضمان اندماج الزلط والرمل والأسمنت معاً.
- ٥- يجب وضع ألواح بونتي على أحرف البئر من جانبيين على الأقل ليرتكز عليه القروان أثناء الرمي فلا يهيل الأتربة بداخل الحفر على الخرسانة.
- ٦- ينزل الفورمجي إلى البئر لديك الخرسانة بالمندالة وعندما تصل الخرسانة إلى المنسوب المطلوب ويخدم الوجه بالمسطرين ليكون مستوياً تماماً وقابلاً لعملية فرش حديد القواعد المسلحة عليه.
- ٧- الاستلام:

- يجب أن تكون مطابقة في تكوينها لنسب المواصفات.
- يجب أن تكون طريقة تخميرها تامة وسليمة.
- يجب أن يكون رميها سليماً.
- يجب رشها بالماء الغزير لمدة ٣ أيام بعد مرور ٢٤ ساعة على الصب.

٨- تراعى في الخرسانة العادية للأساسات أن يكون سمكها أي ارتفاعها مساوياً على الأقل لبروز جوانبها عن نقطة جوانب ارتكاز القاعدة المسلحة عليها وبروزها عن الميدة أو الحائط الذي يعلوها وبذلك تكون هناك زاوية ٥٠° محصورة بين حرف الخرسانة العادية عند القاع وبين نقطة ارتكاز الخرسانة المسلحة لضمان عدم حدوث شروخ ضغط بسبب قلة السمك ، وتعمل هذه الزاوية في حالات تشغيل أعمال من الدرجة الأولى.

(٦) أعمال الخرسانة المسلحة

تتكون الخرسانة المسلحة عموماً من:
الرمل + الزلط + الأسمنت + الماء + الحديد
بالإضافة إلى بعض الإضافات في بعض الحالات الخاصة.

أعمال القواعد والميد والحوائط المسلحة:

١- يجري أد الميد المسلحة على الأرض بالجير أو الرمل بأخذ أبعادها النظيفة من الميد الخارجية وعمل عرض الحفر بسمك أكبر من الميدة بحوالي ١٥ سم من كل جانب لتسهيل أعمال الشد.

٢- تشد القواعد المسلحة والميد بالألواح الخشبية من اللترانة بمقاساتها المختلفة مع تدعيمها جيداً من الجوانب وهناك طريقة أخرى مرجعها ارتفاع ثمن الخشب تتلخص في بناء جوانب القواعد والميد المسلحة بالطوب.

٣- تكون هذه المباني حول جوانب الميد والقواعد بشمك ١٢ سم ويعمد بعض المقاولون إلى بنائها بسمك ٦ سم أي طوبة على سيفها وبمونة أشد من السابقة ويردم حول القواعد والميد من خارجها من خلف المباني على أن يبقى الطوب ولا يرفع.

٤- يجهز الحديد حيث يثنى ويكرب ويجنث.

٥- يرص حديد التسليح حسب الرسومات الإنشائية الخاصة بالقواعد المسلحة والميد المسلحة.

٦- تجهز صناديق تخمير الخرسانة إما بالصندوق أو بعدد الغلقان أو الشكاير أو بعبوات الخلط الميكانيكي.

٧- في قواعد الأساسات المنفصلة يوصى بأن يضبط تقسيط الحديد وذلك بأن يوضع سيخ حول دابر جوانب القاعدة وذلك في العالي لتربط به حديد القاعدة كله من محيطها الخارجي حتى لا يتحرك من مكانه ، ثم يوضع تسليح الأعمدة في مكانها بارتفاع العمود بالكامل لآخر ارتفاعه أو بارتفاع جزء منه لتصبح أشاير لتتصل بحديد تسليح العمود عند رصه بعد صب القاعدة.

٨- توضع قطع صغيرة من فضل الحديد ٦،٧ Ø تحت التسليح السفلي للقواعد والميد لرفعها قليلاً عن سطح الخرسانة العادية فيسهل بذلك نزول الخرسانة تحتها وحولها كما يجب التنبيه على الفورمجي بتنظيف الحديد إلى أعلى لتتخلل الخرسانة شبكة التسليح وتغلف أسطح الأسياخ بالأسمنت.

٩- توضع قطع مماثلة تحت حديد التسليح العلوي وفوق حرف شدة الميد لتعليق الحديد حتى انتهاء الرمي فتزال والغرض من ذلك عدم حدوث ترخيم في الحديد إذا ما ظل مدة كبيرة قبل الرمي فلا تغلفه الخرسانة من تحته.

١٠- تخمر الخرسانة بالنسب المطلوبة بالمواد.

١١- يجري صب القواعد المسلحة والميد حسب ما تقدم ذكره في صب القواعد مع الغرزة والدمك جيداً ثم تسوية السطح بالمسطرين حتى يغطي سطح الخرسانة بزياد الأسمنت وبحيث لا يظهر أي حديد إطلاقاً على السطح ، وتفك الجوانب بعد ٢٤:٧٢ ساعة وترش رشاً غزيراً بالماء لمدة ٣ أيام بعد ٢٤ ساعة من الصب ، وترمي الخرسانة المسلحة للميد والقواعد المسلحة بعد تضريبها على الناشف وتقليبها قلبتين أو ثلاثة على الناشف وقلبتيين مع الرش بالماء مع تقليل نسبة المياه ما أمكن وذلك لأن هناك نسبة من الماء يضيفها الفورمجي أثناء الرمي.

١٢- يجب رمي القروان من ارتفاع منخفض جداً ويدفع الفورمجي الخرسانة بين حديد الميد والقواعد بمسطرين في يده ويغرز الخرسانة بالعتلة وعادة تكون إما قطعة مسلوكة من الخشب أو سيخ حديد ٦ Ø وبعد امتلاء الميدة توضع الإداة على سطح الخرسانة وتراجع بميزان المياه ويخدم الوجه بالمسطرين ويراعى ضبط

المناسيب وعدم وجود أي تعشيش في الخرسانة ويراعى عدم ظهور أي زلط غير مغلف بالرمل والأسمنت وكذلك عدم ظهور أي حديد إطلاقاً غير الأَشَير المطلوبة.

١٣ - تفك جوانب شدة القواعد والميد بعد ٢٤:٨ ساعة من إتمام صبها مع رشها رشاً غزيراً بالمياه لمدة ثلاثة أيام مع المحافظة الشديدة أثناء عملية الفك حتى لا تكسر السوك وأحرف القواعد والميد فينكشف الحديد.

١٤ - اللبشة المسلحة في الحالات التي يكون فيها احتمال تربة الأرض ضعيفاً جداً.

طريقة عمل اللبشة المسلحة:

وتتم حسب الخطوات التالية:

- (١) تنتهي أعمال الحفر بالمناسيب المطلوبة وبتساع اللبشة العادية مع ضمان الوصول إلى منسوب التربة المطلوبة للتأسيس .
 - (٢) تصب الخرسانة العادية للفرشة أو اللبشة الأولى بالسبك والمواصفات الواردة وذلك على طبقات لا تزيد عن ٢٠ سم مع الدك جيداً والرش الغزير بالماء لمدة ٣ أيام بعد ٢٤ ساعة من الصب .
 - (٣) تسليح اللبشة المسلحة حسب الرسومات ويكون تسليحها غالباً من شبكتين علوية وسفلية لمقاومة جهد الشد في سطحها العلوي والسفلي مع عمل كراسي حديدية بأقطار Ø٤ لعمل الشبكة العليا وتثبيتها على الارتفاع المطلوب .
 - (٤) تحدد جوانب اللبشة المسلحة بجوانب شدات خشبية مثل القواعد المسلحة المنفصلة.
 - (٥) تصب الفرشة المسلحة بالنسب والمناسيب والأسماك حسب الطلب وذلك على طبقات بسبك ٢٠ سم مع مراعاة تغطية جميع حديد التسليح بالخرسانة.
 - (٦) تحدد على سطح اللبشة العلوي مقاسات أي قواعد أو ميد مطلوبة أعلاها مع عمل تسليحها مع اللبشة مدفوناً أو ظاهراً حسب التصميم.
 - (٧) ترش اللبشة رشاً غزيراً بالماء ٣ أيام بعد ٢٤ ساعة من صبها.
 - (٨) يراعى عمل أي شنايش مطلوبة في اللبشة لمرور أي توصيلات أو تركيبات كالمجاري أو الصحي أو الكهرباء، وكذلك يراعى ترك أي طرف رباط لامتداد أو لوصل جزء آخر من المنشأ أو لاستكمال الرمي.
- وبذلك يكون قد تم الانتهاء من صب الخرسانات للقواعد سواء كانت خرسانة عادية أو مسلحة وبجميع أنواع الأساسات.

(٧) أعمال الشدات الخشبية

أنواع الخشب المستخدم في الشدات الخشبية:

- * **بونتي:** مقاسات (8×2 - 9×2) بوصة.
- * **فليري:** مقاسات (4×4 - 5×5 - 6×6) بوصة.
- * **لترانة:** مقاسات (4×1 - 5×1 - 6×1 - 8×1) بوصة.
- * **موسكي:** مقاسات (4×2 - 5×2) بوصة.
- * **خشب بغدادلي:** مقاسات 2×1 بوصة.

والشدات الخشبية عبارة عن فرم لصب الخرسانات فيها بالشكل المراد ولذلك يجب أن تكون بمثابة عبوات الغرض منها صب أعمال الخرسانات المسلحة داخلها ويجب أن تكون على أكبر قدر من المتانة لأن أقل إهمال في تثبيت أحد أعضائها تؤدي إلى أضرار بالغة وأحياناً إلى تكسير في الخرسانات المسلحة بعد صبها أو أثناء الصب وإعادة عملها بعد إصلاح العيوب .

المصطلحات الفنية المستخدمة في أعمال الشدات الخشبية:

- **الفرشات:** توضع تحت القوائم لكي لا تفسد التربة وتكون من الخشب البونتي (9×2 أو 8×2) بوصة وتوضع هذه الفرشات لتوزيع الأحمال الرأسية الواقعة من القوائم على سطح أكبر من قطاع القوائم الرأسية.
- **القوائم الرأسية:** هي عروق فليري 4×4 أو 5×5 أو 6×6 بوصة وبطول حوالي ٤:٦ متر تعلو الفرشات البونتي وتوضع على مسافات محورية من ٨٠:١٠٠ سم وفي صفوف متوازية ومتناظرة والغرض منها حمل العرقات وتثبيت عادة من أسفل مع الفرشات بالمسمار ومن الوسط في حالة ما يزيد ارتفاعها عن ٢م بواسطة برندات وارتفاع البرندة عن الأرض لا يقل عن ١,٨م وتكون من عروق القوائم نفسها في اتجاهين متعامدين مثبتة مع القوائم بواسطة القمط الحديدية وفي حالة توصيل قائم رأسي بآخر يجب أن لا تقل الوصلة عن ١م وتربط بالقمط والضفادع الخشبية وتسمى القوائم والبرندات بالتقفيصة.
- **النهايز:** أو الشيكالات وهي العروق المائلة على 5° .
- **البرندات:** هي عروق فليري مطابقة للقوائم الرأسية من حيث القطاع والطول وتثبت أفقياً متعامدة مع بعضها في القوائم الرأسية والغرض منها المحافظة

على أن تكون القوائم الرأسية ثابتة في موقعها علاوة على أن وجودها يكسب العروق الرأسية متانة بالنسبة لارتفاعها.

- العرقات: هي مدادات من الخشب الموسكي 2×4 أو 2×5 بوصة بأطوال مختلفة توضع على توضع على سيفها عند المنسوب المطلوب وتوضع العرقات في صفوف متوازية في اتجاه واحد والغرض منها حمل التطاريح ويلاحظ ألا تقل وصلة العرق في حالة توصيله مع غيره عن ١ م مع ربطه بالقمط الحديدية ويراعى عند تثبيتها أن تكون في مستوى أفقي تماماً بالقدة والميزان.

- التطاريح: هي مدادات من الخشب الموسكي بأطوال مختلفة توضع على بطنها أعلى العرقات على مسافات محورية كل ٥ م. وتثبت بالعرقات بالمسمار والغرض منها تثبيت ألواح التطبيق أعلاها بحيث لا تتأثر بأي انحناء نتيجة للجهود الواقعة عليها.

- ألواح التطبيق: هي ألواح لتزانة بطول ٤ م وتقطع حسب الطلب وتثبت أعلى التطاريح بواسطة المسمار بحيث تكون جميع الألواح متلاحمة تماماً حتى لا يتسرب زبد المونة من بينها ويلاحظ أن يكون اتجاه الألواح موازياً لطول التطبيق ويحيط بالألواح التطبيق لوح لتزانة يسمى لوح المرى وخاصة من جهة قورة ألواح التطبيق ويجب أن تكون ألواح التطبيق أفقية تماماً على القدة والميزان إذا كان السطح أفقياً تماماً وعلى القدة فقط إذا كان السطح مائل.

- قاع الكمرات: هي ألواح من خشب لتزانة تثبت أعلى التطاريح وتكون بعرض الكمرة وطولها.

- طبالي الجوانب: عبارة عن مجموعة من ألواح لتزانة تجمع مع بعضها وتثبت بواسطة عوارض خشبية ويراعى عند وصل أضلاع الطبالية ألا تكون كل وصلتين متجاورتين بل يجب أن تأخذ شكل شطرنجي مع ملاحظة أن يكون طول الطبالي وعرضها بالأبعاد المطلوبة دون زيادة أو نقص.

- شيكال: هو فضلة من خشب لتزانة الغرض منه تثبيت الجوانب على ميزان الخيط ويثبت أحد أطرافها من أعلى بعوارض الجوانب ويثبت طرفها الآخر من أسفل البرندات أو التطاريح والمدادات.

- الدكمة: هي فضلة من اللتزانة الغرض منها زلق طبالي الجنب بالمدادات أو القوائم وما شابه ذلك.

- الخابور: فضلة لتزانة مسلوب أحد طرفيها والغرض منها تثبيت الشدات الخشبية في أماكنها على سطح فرشاة الأساسات ويدق طرفها المسلوب داخل جوانب الحفر.

- القمط الحديدية: وهي خوصات أو خوص حديدية لكل منها جاكوشان من الحديد مفلطحة من الجانبين لعدم إمكان خروج الجاكوش من جفن القمطة والغرض منها تثبيت أعضاء الشدات الخشبية ببعضها البعض.

- الضفدعة: قطعة حديدية أو فضلة خشبية تثبت بالقوائم الرأسية أسفل العرقات أو البرندات أو الوصلات الرئيسية أو بجوار الحطات الموسكي.

- الحطات الموسكية: وتعرف بالحطط الموسكية وهي مجموعة مكونة من ٤ قطع من الخشب الموسكي 2×4 بوصة توضع كل اثنتين بالتعامد مع الآخرين في منسوب واحد وتحصر بينها فراغ قطاع الأعمدة الخرسانية مضاف إليها ٥ سم لكل من الطول والعرض قدر سمك التجليد وتثبت بالبرندات بواسطة القمط والصفادع.

- الشنايش: هي مربعات من الطوب مفتوحة في الحائط توضع كمكان للعروق.

- المشترك: فضلة من خشب لتزانة تستخدم في جميع المدادين في بعضهما قورة في قورة.

- القباقيب: فضلة لتزانة وتستخدم في ربط الزوايا وعدم فتحها بعد ضبطها.

- اللقطة: فضلة لتزانة الغرض منها جعل عرض الميدة أو الكمرة ثابت أثناء الصب.

- اللقوة: فضلة لتزانة توضع أسفل التوصيل في ألواح التطبيق وقاع الكمرة في حالة الوصل.

- ألواح التجليد: من خشب لتزانة وتسمر فيه حطات العمود والغرض منها صب الخرسانة لفورمة العمود بداخلها.

- لوح المرى: لتزانة ويسمر في جنب الكمر الداخلي وفائدته تحديد أبعاد الباكية.

- لوح الدابر: لتزانة ويسمر في جنب النهايات الخارجية للباكيات والغرض منه تحديد سمك خرسانة السقف.

- الأحزمة: من خشب موسكي على سيفه ويربط بالقمط في حالة الأعمدة التي يزيد قطاعها عن 40×40 سم وذلك لعدم تكريش العمود أثناء الصب.

- الحمال: من الخشب الموسكي ويوضع على سيفه أسفل العرقات ويربط مع القوائم بالقمط في حالة إذا زاد سمك سقوت الكمر عن ٦٠ سم أو إذا زاد سمك بلاطة السقف عن ١٥ سم والغرض منها عدم تزييح البلاطات أو الكمرات أثناء الصب.

- لوح الزنق: موسكي ويوضع على سيفه أعلى التطاريح خلف طبالي الجنب للكمرة ويربط بالقمط من أسفل قاع الكمرة.

- السقايل: من خشب البونتي والغرض منها صعود وحركة العمال عليها.

- القائم الاسكندراني: من عروق فليري مطابق تماماً لنفس مواصفات القائم الراسي ويوضع بالشحط من أسفل البلاطات أو الكمرات الكبيرة يربط مع البرندات بالقمط وفائدته عدم تزييح أو ترخيم البلاطات أو الكمرات عن منسوبها الأصلي.

وفيما يلي عرض لكيفية عمل الشدات الخشبية للأعمال المسلحة المختلفة من قواعد وأعمدة وأسقف وغيرها.

١) الشدات الخشبية للقواعد المسلحة:

لإتمام عمل القواعد المسلحة يجب الاستعانة بالرسومات التنفيذية والإنشائية للقواعد والسملات وعن طريق الجداول يمكن تحديد أبعاد القواعد الموجودة باللوح وذلك لعمل الفورمة اللازمة للحصول على القاعدة ، ثم تشكل الطباي وتجمع معاً للحصول على الشكل النهائي للقاعدة المسلحة.

طريقة عمل طبلية الجنب:

- تقطع ألواح اللترانة حسب الأطوال المطلوبة للقاعدة وتجمع معاً بالارتفاعات المطلوبة وذلك عن طريق تخديم قور الألواح في جهة منها وتربط ألواح بقمطة في البداية والنهاية حتى لا يحدث تنوير في طبلية جنب القاعدة.
- ١- تجمع الألواح وتثبت وذلك بواسطة عوارض وهي فضل من خشب اللترانة وتكون المسافة بين العارضة والأخرى حوالي ٥٠ سم والمسافة بين قور الألواح وأول عارضة حوالي ١٥ سم.
- ٢- بعد ذلك تثبت ألواح الزنق لوح زنق علوي وآخر سفلي.
- ٣- في حالة وجود وصلات بألواح الطبلية يجب أن تكون هذه الوصلات شطرنجية التركيب متباعدة عن بعضها.
- ٤- تجمع الطباي وتسمر مع بعضها بحيث يكون صافي أبعاد القاعدة طول × عرض هي أبعاد الطباي من الداخل إلى الداخل بعد التجميع.
- ٥- تضبط زوايا القاعدة وتثبت بقباقيب لعدم فتحها أثناء الصب.
- ٦- تقوى الطباي بالمدادات والدكم والشيكالات مع وزن الطباي رأسياً بميزان الخيط أو ميزان المياه.

طريقة استلام شدة القواعد إذا كانت موحدة:

- يجب استلام الشدة قبل ميعاد الصب بفترة أقصاها أسبوع لضمان ثبات أبعادها عند الصب.
- يجب التأكد من مطابقتها للمحاور على الرسومات الإنشائية.
- يجب التأكد من مطابقة أبعادها ومطابقة زواياها للرسومات.
- يجب التأكد من عدم وجود فراغات بين ألواح طباي الجنب.
- يجب التأكد من رأسية الجوانب.
- يجب التأكد من متانة تقويتها وذلك بوجود عوارض دكم وشيكالات وخوابير ومدادات.

(ب) شدة الأعمدة الخرسانية:

نظراً لأن الأعمدة تكون على حالات متعددة من حيث القطاع فإن أعمال الشدات الخشبية لها لا تختلف من حيث التركيب إلا عند تشكيل قطاع العمود وأكثر أنواع الأعمدة استعمالاً هي:

- أعمدة مربعة أو مستطيلة القطاع.
 - أعمدة على شكل زاوية.
 - أعمدة دائرية أو هندسية "مخمس - مسدس - مثنى".
 - أعمدة مظلة على الطريق العام "عمود شمعة".
- ويستحسن أن تشد عدة أعمدة معاً حتى تسند الشدات بعضها وفيما يلي شرح لطريقة شد الأعمدة الخرسانية:

شدة الأعمدة الخرسانية المربعة أو المستطيلة:

- ١- توضع فرشاة بونتي بحيث تبعد عن محور العمود مسافة ١م.
- ٢- توضع أربعة قوالب طوب على الفرشات أو فضل خشب بقطاعات كبيرة.
- ٣- توضع برندات سفلى من عروق فلليري طولية وعرضية على قوالب الطوب وتمسك مع بعضها بواسطة قمت حديدية "قمت غرز".
- ٤- بعد ذلك تثبت القوائم الرأسية "عروق فلليري" في البرندات وذلك بواسطة قمت مع مراعاة أن تكون هذه القوائم رأسية تماماً ومتناظرة.
- ٥- بعد ذلك تعمل برندات وسطى وهي كالسفلى تماماً وتكون على مسافة من ١٦٠: ١٨٠سم من البرندات السفلى.
- ٦- بعد ذلك تنهز الشدة بواسطة عروق فلليري توضع مائلة بحيث تثبت في قائمين.
- ٧- بعد ذلك تكمل البرندات بحيث تكون المسافة بين البرندة الثانية والثالثة لها حوالي ١.٥م.
- ٨- بعد ذلك يشد الخيط البناوي على المحاور لتحديد قطاع العمود في الشدة.
- ٩- إذا تعارض الخيط مع البرندات السفلى وجب رفعه وذلك عن طريق عمل عروسة على الخزيرة لرفع المحاور على المستوى المطلوب.
- ١٠- يُحدد قطاع العمود عن طريق المحاور مع ترك مسافة ٢,٥م من الجوانب من الاتجاهين وذلك سمك خشب اللترانة ثم نبدأ في تثبيت حطتي الأجناب بواسطة قمت غرز على البرندة السفلى ثم تثبت حطة الظهر وتترك حطة الباب حتى تجلبد العمود.

- ١١- نكمل باقي الحطات على البرندات المجودة وذلك بعمل آخر حطة على العمود ووزنها بميزان الخيط مع الحطة الأولى وشد خيط بناوي على الحطتين الأولى والأخيرة ثم تثبت باقي الحطات على الخيط.
- ١٢- نبدأ في تجليد العمود بادئين بالظهر ثم الأجانب ثم يفصل البابا ويسقط من أعلى بعد رص الحديد ثم تثبت حطة الباب.
- ١٣- نبدأ في عمل التقوية للعمود عن طريق الأحزمة والزجاجين وبهذا يكون العمود جاهز للصب.

شدات الأعمدة المسلحة على شكل زاوية "L" داخل المبنى:

يفضل بعض المهندسين في حالات كثيرة وخاصة عند استخدام الحوائط السميكة أن يصب العمود بين المباني مع تجليده من جانبيين فقط وذلك لضمان تعشيق الخرسانة مع المباني وعدم حدوث أي تميلات بين الأعمدة والحوائط بسبب الهبوط أو الاستخدام.

شدات خشبية للأعمدة الدائرية:

وتعمل شدتها من نوعين:

١ - شدة بغدادلي: وفي هذا النوع تستعمل سدايب الخشب البغدادلي في تشكيل قطاع العمود الدائري أقرب ما يكون إلى الدائرة السليمة مع ربط هذه الشدة وضبط تماسكها بقطعتين أو أكثر من الخشب الموسكي تتركب كل منها من قطعتين تضما إلى بعضهما ثم توضع السدايب فيهما ثم تفصلان إلى نصفي شدة العمود لتسهيل عملية الشد والفق.

٢ - شدة المثلث أو شدة البكار المضلع: تعمل هذه الشدة وهي أقل في النفقات حيث أنها تكون من ثمانية أو سبعة أو ستة أضلاع أو أكثر أو أقل حسب العمود المطلوب وكلما استعملت ألواح بطول قطاع أقل كلما كان ضبط الدوران المطلوب أقرب إلى الدقة وأقل مشقة في البياض.

وعادة تستعمل ألواح قطاع ١ بوصة × ٨ سم أو ١ بوصة × ١٠ سم أما أكثر من ذلك فيكون الشكل الدائري بعيداً عن الدقة المطلوبة.

خطوات استلام أعمدة من الخرسانة المسلحة:

- مطابقة الأبعاد لأبعاد القطاع في الرسومات التنفيذية.
- الارتفاع المطلوب ومراعاة سقوط الكمرات.
- التأكد من أقطار وعدد وأوضاع الأسياخ حسب الرسومات.

- التأكد من الكانات من حيث الشكل والعدد والأقطار حسب الرسومات.
- التأكد من رأسية العمود تماماً واستلامه بميزان الخيط.
- التأكد من نعومة ملمس أسطح الخرسانة.
- عدم وجود تعشيش أو شقوق جانبية أو كسور بالزوايا أو الغطاء الخرساني.
- تجانس الصب ولون الخرسانة.
- استلام الأركان بالزاوية الحديد.
- قوة التدعيم والترابط والدعم.
- لمح خط الأعمدة معاً.
- انتظام توزيع الحديد في الأركان ووجود غطاء كاف دون زيادة أو نقص.
- خلو العمود من أي أجسام غريبة من خشب الشدة أو طوب وخلافه.
- عدم تسرب الخرسانة من الشدة أثناء الصب.
- ترك أعلا العمود خشناً دون تسوية لزيادة ارتباطه مع الدور أعلاه.
- الصب على دفعات كل ٥٠ سم مع الدمك والغززة.
- الفك بحرص لعدم كسر السوك.
- استخدام وحدات بلاستيك للمحافظة على بعد الحديد.
- عدم شك الأسمنت.
- وضع خيش مبلل في الحر أو البرد الشديد لحفظ الخرسانة مرطبة.

(ج) الشدات الخشبية للأسقف والكمرات:

يتم عمل هذه الفورمات بعد صب الأعمدة الخرسانية للمبنى ويبدأ العمل بتعيين منسوب السطح السفلي لخرسانة السقف المسلح والذي يعتبر منسوب الوجه العلوي للشدة ويتم عمل ذلك بعمل " شرب " على الأعمدة الخرسانية وتكون عادة على ارتفاع متر واحد من منسوب رصيف المبنى ثم تؤخذ لقطة ثابتة تمثل المسافة بين الشرب الموضوع على الأعمدة ومنسوب قاع الشدة الخشبية للسقف كذلك نأخذ لقطات أخرى بين الشرب المذكور ومنسوب قاع فرم الشدة الخشبية للكمرات المختلفة وقد يستعمل الميزان المساحي أو المائي لضبط أفقية فرم الأسقف وكمراته.

شدة سقف لدور أرضي:

- ١- توضع دمسة من عروق فلليري بحسب توزيع القوائم للكمرات وبلاطة السقف حسب سقوط الكمر وسمك السقف.
- ٢- توضع أعلى الدمسات فرشاة من ألواح البونتي بحسب توزيع القوائم.
- ٣- توضع القوائم الرأسية مباشرة على الفرشات وتقسط حسب سقوط الكمر وبلاطة السقف.
- ٤- في حالة إذا كان سقوط الكمر أقل من ٦٠ سم وبلاطة السقف أقل من ١٥ سم فتوزع القوائم على مسافات لا تزيد عن ١ م وفي حالة إذا كان سقوط الكمر أكثر من ٥٠ سم وسمك بلاطة السقف أكثر من ١٥ سم فتكون المسافة بين القوائم لا تزيد عن ٦٠ سم.
- ٥- في حالة شد السقف لارتفاع عالي يجب أن توصل القوائم حتى المنسوب المطلوب بحيث لا تقل الوصلة عن ١ م مع تربيطها جيداً بالقمط والضفادع.
- ٦- تربط القوائم مع بعضها بواسطة البرندات التي تثبت بالقمط في جميع الاتجاهات وتكون على ارتفاع ١.٨٠ : ٢.٢٠ م وذلك لعدم انبعاج القوائم وفي حالة شدة السقف لارتفاع عالي يجب عمل برندات أخرى تعلو البرندات السفلية بمقدار ١.٥ م.
- ٧- تنهز الشدة في جميع الاتجاهات طولياً وعرضياً وذلك لعدم ميل الشدة أو اهتزازها.
- ٨- يلاحظ ارتفاع المنسوب وتؤخذ لقطة من الشرب إلى الارتفاع المطلوب حتى أسفل بطنية السقف وذلك على العمود الخرساني ويخصم منه سقوط الكمر حسب الرسومات.
- ٩- يكون وضع العرقات في اتجاه البحر القصير وذلك منعاً للترريح أو الترخيم.
- ١٠- يوضع العرق على سيفه عند المنسوب المطلوب ويربط في القوائم بالقمط والضفادع مع مراعاة أن تكون قور العرقات ناقصة ٥ سم عن قطاع الكمر وذلك سمك طبلية الجنب + العرض.
- ١١- يجب أن تكون العرقات أفقية تماماً وذلك بوزنها بواسطة القدة وميزان المياه.
- ١٢- يؤخذ العرق الأخير في نهاية الباكية ويكون مطابقاً لنفس المواصفات للعرق الأول تماماً.
- ١٣- يشد خيط طولياً في قورة العرق الأول والأخير من الطرفين ويشد خيط آخر طولياً من أعلى العرقات حتى يمكن وضع العرقات المتبقية على نفس هذا المنسوب مع تربيطها جيداً بالقوائم بالقمط والضفادع.
- ١٤- تؤخذ التطريجة الأولى في بداية ونهاية الباكية مع وجوب نقصها ٥ سم من كل جهة قيمة سمك طبلية الجنب ٢.٥ سم والعرض ٢.٥ سم.
- ١٥- يشد خيط طولياً من قورة التطريجة الأولى في بداية ونهاية الباكية ثم توضع بقية التطاريح على نفس محاذاة هذا الخيط المشدود.
- ١٦- يركب لوح المرى مع مراعاة نقصه ٢.٥ سم قيمة نقص طول العارضة عن الجنب فمثلاً كمره سقوطها ٤٠ سم تعمل الطبلية بعرض ٢.٥ سم عن سقوط

الكمرة لأن هذه الزيادة سوف تؤخذ من أسفل من قاع الكمرة وأيضاً لأن لوح المرى يُركب من أعلى هذه العارضة مع زنقه بطولية الجنب مع مراعاة رأسية طولية الجنب.
 ١٧- تركيب ألواح التطبيق مع مراعاة عدم وجود وصلات متقاربة من بعضها وعدم وجود تنوير بألواح التطبيق لضمان عدم تسرب مونة الخرسانة منها.
 ١٨- في حالة وجود كرائيش أو رفاراف أو كوابيل فإنه يلزم شد صف قوائم "اسكندراي" وتعرق وتطرح حسب الرسومات.
 ١٩- تركيب أخيراً الجوانب الخارجية بما فيها سمك بلاطة السقف فمثلاً كمرة خارجية سقوطها ٤٠ سم يعمل الجنب الداخلي ٢,٥ سم أما الخارجي فإنه يزيد عليه سمك بلاطة السقف.

شدة السقف المائلة:

تُجرى بنفس نظام الشدات العادية مع ضبط منسوب أعلى نقطة وأوطى نقطتين في الجانبين أو في الجانب الواحد حسب الحالة ثم يبدأ التعريق والتخشب بحيث يتدرج ارتفاع القوائم المستعملة حسب ميل السقف لإعطاء الميل المطلوب.
 وإذا كان السقف منحنياً فيجب أخذ إحداثيات في عدة نقاط وتؤخذ له تحشية ارتفاعات من منسوب ثابت مع ضبط الارتفاع عند كل نقطة فيها منسوب وتظهر هذه الحالة في أسقف المدرجات والمسارح أما الأسقف المدرجة فتشد كالأسقف العادية تماماً.

(د) شدات العقود المسلحة:

تشد العقود بضبط بكار الدوران بالخيوط ثم رص ألواح قص عرضية وتركيبها وتقويتها وذلك حسب الرسومات حسب العقد سواء كان دوران أو مدبب أو بيضاوي وبسمك حسب الرسومات الهندسية.

(هـ) شدات البلكنات المصممة كابولي:

- ١- فرشتين من خشب بونتي ٩×٢ بوصة أسفل القوائم وتوضع بطول البلكون والبعد بينهما ١م.
- ٢- قوائم توضع فوق الفرشات على شكل صفيين طوليين والقطاع ٤×٤.
- ٣- برندات وجسور ٤×٤.
- ٤- يعلو القوائم عرقات ٥×٢ تكون أطول من البلكون ومنسوبها أقل من منسوب بطنية البلكون بمقدار ٧,٥ سم.
- ٥- تطاريح من خشب موسكي ٥×٢ كل ٥٠ سم.
- ٦- ألواح تطبيق سمك ١.
- ٧- تجهيز طبالي الجنب من اللترانة سمك ١.
- ٨- تزئق الجوانب بواسطة مدادات لترانة ٤×١ بطول الجنب.

- ٩- تثبت الجوانب بشيكالات سمك ١ على مسافة كل ٥٠ سم.
١٠- يكون الضبط على خيط الشاغول والخيط المداد في كل الحالات.

(و) الشدات الخشبية للسلالم:

الطريقة الأولى تعمل شدات السلالم الخرسانية المسلحة حسب الخطوات الآتية:

شدة الحصيرة:

١- تُعمل شدة البسطات أو الصدقات وتكون في مستوى أفقي وحسب منسوبها وتكون البسطات في معظم الحالات بدون كمرات أما الصدقات فعادة تكون ذات كمرات وكوابيل وعلى ذلك يجري عمل الشدة الخشبية كما سبق شرحه في شدات الأسقف والكمرات.

٢- تُعمل شدة بلاطة السلم الحاملة للدرج كبلطة مائلة للقلبة التي تصل بين مستويين بتثبيت عارضتين مائلتين بطول البلاطة ويقل منسوبها عن منسوب بطنتها بمقدار ٧,٥ سم (قدر سمك التطاريج وألواح التطبيق) وتثبت التطاريج على العرقتين على مسافات محورية كل ٥٠ سم بالمسمار ثم تثبت عليها ألواح التطبيق بعرض القلبة وبطول محصور بين المستويين أما الطبالي للجوانب وقاع الأفخاذ وكذلك الكوبستة فيتم إعدادها وتركيبها ويلاحظ أن تكون عرض طبليّة الجنب الداخلي للدروة أقل من ارتفاع الدروة من الخارج بمقدار سمك البلاطة وأن يكون مجموع عدد العوارض أطول من هذا الجنب بمقدار سمك البلاطة وعلى هيئة ضوافر تثبت بألواح التطبيق كما تثبت العوارض الأفقية أعلى الجوانب أما إذا زاد ارتفاع الجوانب عن ٤٠ سم فيجب عمل شيكالات كل ٥٠ سم من الداخل وتثبت من أعلى بعوارض الجنب ومن أسفل بألواح التطبيق وثفك بعد رمي خرسانة الدروة بمدة لا تقل عن ساعتين وتُملأ الفراغات بمونة خلطة الخرسانة.

شدة الحصيرة والدرج:

نقوم بشد بلاطة حصيرة ثم نقوم بتخليق مكان الدرج بطبالي الجوانب الخشبية ويُركب لكل درجة لوح لتزانة بالطول الموجود بين طبالي الجوانب وبارتفاع القائمة ويثبت طرفاه بالتسمير بعوارض رأسية تثبت بطبالي الجوانب وتُشكل جميع ألواح القلبة من الوسط بواسطة لوح لتزانة بطول القلبة ويُثبت مع الألواح بالمسامير .

(١) أعمال التسليح

تنقسم عملية التسليح إلى المراحل الآتية:

(١) المرحلة الأولى التقديرية:

يُراجَع مسطح السقف على الرسومات المعتمدة ثم يأخذ الأسطى الحداد في حساب أطوال الحديد اللازمة حتى لا يطب منها عادم (أي لا يتبقى منها كميات غير لازمة) إذا كانت الأطوال غير قابلة للاستعمال بحيث يدخل في اعتباره التكرير والتكريب والتجنيش حتى لا تأتي أطوال الحديد أقل من اللازم فتقصر عن تغطية الأبعاد المطلوبة.

(٢) المرحلة الثانية التوريد:

يُعمل بعد ذلك جدول ويرصد العدد اللازم لكل قطر من الحديد لكل طول على حده ويُذكر في الملاحظات إذا كان في الإمكان الاستعاضة عن طول معين بضعفه وكذلك يجب بيان إذا كان في الإمكان الاستعاضة عن أسياخ مستخدمة للكانات لفات بدلاً من الأسياخ في حالة غيابها.

(٣) المرحلة الثالثة التوضيب:

يتم ترحيل الحديد إلى مقر العمل حيث يتم تشوينه في مكان يُشترط فيه أن يكون بعيداً عن متناول السرقة وخاصة السرقات الليلية وبعيداً عن الرطوبة وعن أماكن سقوط الأمطار وإلا وجبت تغطيته بالكانفاس حتى لا يصدأ ويجب أن يكون قريباً ما أمكن إلى أماكن العمل وبحيث لا يعوق حركة العمال أو نقل المون . ثم تُسحب كميات الحديد اللازمة أولاً بأول وتقطع بالمقطع حسب الطلب ويصير بعد ذلك تجنيشها وتكسيحها على القاعدة أو البنك أو على الأرض على البارد وتوضع أسياخ التسليح إما مجمعة وإما كل مقاس وشكل من الأسياخ على حده ويُسحب على بعضه وحمل الحديد يكون على الكتف في وضع أفقي أو يدلى حبل دوبلاق من الأدوار العليا ويُربط الحديد من الجنش ويُسحب.

(٤) المرحلة الرابعة الرص والتسليح:

يبدأ تسليح السقف بوضع أسياخ الفرش والغطاء حسب الرسومات بالعدد والأقطار المطلوبة ثم يبدأ في وضع أسياخ المعلق أو التسليح العلوي ثم في تركيب أو تسقيط الكانات وبعد ذلك في وضع حديد التسليح الساقط أو التسليح السفلي ويُربط الحديد الخاص بالكمرات في الأسياخ المعلقة بسلك الرباط أما حديد الفرش والغطاء فيربط في كل تقاطعين مرة واحدة والربط يتم بطريقة لف اليد لفة حلزونية ويستخدم سلك ثقيل أو خفيف حسب التسليح وأهمية العمل.

وعادة يقوم الأوسطي الحداد بعمل وتركيب حديد الكمرات الهامة ومساعد الحداد يرص الفرش والغطاء وصبي الحداد يربط سلك الرباط ومناولة الحداد. ويوضع أخيراً حديد تسليح الشوك والبلكونات والكوابيل مع مراعاة حسن تركيبها حتى لاتنم فينتقل تأثيرها إلى مجال الضغط بدلاً من مجال الشد في الخرسانة مما ينتج عنه تأثيرات خطيرة ولضمان عدم نوم الشوك توضع قطع حفظ الأبعاد أو الركبات أو الركازات من الحديد وهي قطع على شكل " S " ولها أرجل أيضاً في

نهايتها لتضمن استمرار وجود الحديد في العالي ثم يضع الحداد جنش النجف بمعرفة الكهربائي وكذلك يضع الحداد الأساير اللازمة لأعمال الشبك المعدني الممدد أو الإضاءات المختلفة.

سلك الرباط:

- ☒ **سلك مخمد:** لربط أسياخ التسليح
- ☒ **نمرة ٢٠:** لحديد الكمرات الثقيلة
- ☒ **نمرة ٢١:** لحديد الكمرات والبلاطات الثقيلة
- ☒ **نمرة ٢٢:** لحديد البلاطات والأسقف العادية
- ١ كجم = ٢٠٠ م.ط
- ١ كجم = ٢٧٠ م.ط
- ١ كجم = ٣٣٠ م.ط

(٩) أعمال الحدادة المسلحة

تعد أعمال الحدادة من أهم الأعمال الأساسية في الموقع ويقوم الحداد بإعداد وتوضيب حديد التسليح بأقطاره المختلفة لتكوين الهياكل الخرسانية الإنشائية بجميع أنواعها.

أنواع حديد التسليح:

- ☒ **حديد مبروم عادي:** حديد ٣٧ ويستخدم في الإنشاءات العادية قوة الشد الأقصى ٣٧ كجم/سم من قطاع السيخ.
- ☒ **حديد ذو نتوءات:** حديد ٥٢ قوة الشد أقطاره كبيرة ويستخدم في المنشآت الكبيرة.
- ☒ **حديد تورستيل:** حديد ٥٢ يستخدم في المنشآت الكبيرة.

وزن المتر الطولي	لنية	بوصة	ملم
٢٢٢.	٢	٤\١	٦
٣٩٥.	٢,٥	١٦\٥	٨
٦١٧.	٣	٨\٣	١٠
١٠٤.	٤	٢\١	١٣
١,٥٨	٥	٨\٥	١٦
٢,٢٣	٦	٤\٣	١٩

٢٢	٨١٧	٧	٢,٩٨
٢٥	١	٨	٣,٨٥
٢٨	١ ٨١١	٩	٤,٨٣
٣٢	١ ٤١١	١٠	٦,٣١

العدد المستخدمة في أعمال الحدادة المسلحة:

- ملوينة: تستعمل في استبدال وتوضيب وتجنيش الحديد.
- ماكينة كانات: تستعمل في عمل الكانات.
- قاعدة تجنيش: تستعمل في استبدال وتوضيب وتجنيش الحديد.
- مفتاح استبدال: يستعمل في استبدال الحديد وفي الأقطار الصغيرة.

المصطلحات المستخدمة في الحدادة المسلحة:

- الجنش: له أشكال متعددة حسب التصميم ويكون طوله ١٠ Ø السبخ وفائدته زيادة تماسك الحديد بالخرسانة.
- الخلوص: وهو ترك فراغ بين الحديد والسطح السفلي والعلوي للخرسانة لعمل الغطاء ولحماية الحديد من الصدأ ويقدر بحوالي ٢,٥ سم ويصل إلى ١,٥ سم في الأسقف.
- البسكوييت: وهي تصنع من الأسمنت والرمل وفائدتها غلق مسافة الغطاء ويمكن صنعها من البلاستيك.
- طرف الرباط: وهو الزيادة في الطول للرفع علماً بأن أماكن الضغط تحتاج إلى زيادة قدرها ٢٥ Ø وأماكن الشد تحتاج إلى زيادة قدرها ٤٠ Ø كما يجب وضعها بطريقة شطرنجية.
- التقسيت: وهو توزيع المسافات بين الحديد وبعضه.
- الأليزون: نقطة التقاء الجناح بالجريدة أو الجريدة ببحر الدوران.
- جناح الدوران: هو أحد أجزاء السبخ المكسح ويلتقي مع الجريدة في الأليزون.
- الكوستلة: هي الجزء المائل من السبخ المكسح.
- التكريب: يُستعمل في السقف لعدم القدرة على التكسيح في السبخ وهو عملية خدع نصف الفرش العلوي عند خمس البحر على الطرفين في بلاطات السقف وذلك قبل الصب مباشرة أو أثناء هذه العملية باستخدام الملاوينة.
- الكرسي: يوضع عادة في بلاطات الأسقف إن وجدت رقتين لحديد السقف.

- **البرندات:** هي أسياخ توضع في الكمرات ذات العمق الكبير وتربط مع الكانات.
- **الزرجنة:** هي عملية ربط وإحكام الحديد أو الخشب لضمان ثباته في موضعه.
- **توشيح العلامة:** وضع علامة بالطباشير حول قطر السيخ لسهولة توبيخه.
- **التجنيط:** يتم عملها بالطباشير لتعليم مكان الحديد حتى يتم التقسيط بسهولة.
- **الكرفطة:** وهي سيخ يشكل ويستخدم في الكابولي وحمامات السباحة وخزانات المياه.
- **البادي:** وهو السيخ الذي يُرص في أول الباكية أو الكانة التي توضع في أول العمود أو الكمرة.
- **الناهي:** هو السيخ الذي يرص في آخر الباكية أو الكانة التي توضع في آخر العمود أو الكمرة.
- **الساقط:** هو الحديد السفلي الذي يوضع في أسفل الكمرات والسملات.
- **المعلق:** هو الحديد العدل العلوي الذي تعلق عليه الكانات.
- **الدوران:** هو السيخ المكسح وهو حديد رئيسي في الكمرات والسملات.
- **الفرش:** هو الحديد السفلي الذي يوضع في البحر الضيق في البلاطات الخرسانية والقواعد.
- **الغطاء:** هو الحديد الذي يعلو الفرش ويوضع في البحر الكبير في البلاطات الخرسانية والقواعد.
- **السوكة:** تستخدم في تسليح بلاطات البلكونات وجناحها السفلي يركب ٢٠ سم للبحر المجاور والجناح العلوي يركب مرة ونصف من الرفرفة للبحر المجاور.
- **الفواتير:** عبارة عن ثلاثة أو أربعة أسياخ توضع في بلاطات السقف في الوسط وتوضع إما في الطول وتسمى فواتير طولية أو في العرض وتسمى فواتير عرضية أو في الزوايا وتسمى فواتير جانبية والفواتير عامة تكون أقطارها أكبر من أقطار الحديد المستعمل في تسليح البلاطة.
- **السابق واللاحق:** عبارة عن سيخان مكسحان أحدهما سابق والآخر لاحق وهي أسياخ الدوران وتركب بهذه الطريقة عندما يكون بحر الكمرة كبير فيوضع النصف سابق والآخر لاحق أو حسب اللوحات الإنشائية ويكسح السابق في الخمس أو السبع حسب نوع الكمرة.

أنواع الكانات:

- **كانة صندوق:** تستخدم في الكمرات والأعمدة المربعة أو المستطيلة بحسب قطاع العمود أو الكمرة (طولها = $2س + 2ص + 15سم$ أو $20Ø$ السيخ). ويلاحظ ترك مسافة مقدارها $5,1سم$ من كل جهة داخل الفورمة الخشبية وهو عبارة عن الغطاء الخرساني.

- **كانة بعيون:** حيث تستخدم العيون لربط الأسياخ في أماكنها حتى لا تهرب (طولها = $2س + 2ص + 20Ø + 10سم$ ن). حيث ن = عدد العيون.

- **كانة نجمة أو حجاب:** تستخدم في الأعمدة ذات الثماني أسياخ (الطول = $2س + 2ص + (الطول + العرض) \times 1,4 \times 20Ø$).

- **كانة بجناح:** تستخدم في الكمرة المقلوبة على شكل حرف " L " عندما تكون في الطرف.

- **كانة بجناحين:** تستخدم في الكمرة المقلوبة في الوسط على شكل حرف " T " مقلوب.

- **كانة أوتوماتيك:** تستخدم في قطاعات الأعمدة ذات الثماني أسياخ (الطول = $الطول \times 2 + العرض \times 4 + 3,2الطول + 20Ø$).

- **كانة حباية:** (الطول = $الطول \times 2 + العرض \times 4 + 20Ø$).

كانة شنش: تستخدم في أعمال التشكيلات المعمارية وحفظ المسافات بين الحديد ثابتة وتستخدم أيضاً في الكمرات والسملات (الطول = $2س + 2ص + 7 \times 5 + 6 \times 10Ø$).

- **كانة دائرية:** تستخدم في الأعمدة الدائرية (الطول = $2ط ن + 20Ø$).

- **كانة دائرية بعيون:** (الطول = $2ط ن + 20Ø + 10سم$ ن).

- **كانة على شكل حرف: " L "**

- **كانة على شكل حرف: " T "**

ملاحظات على تسليح الكمرات والسملات:

- ١- الكمرات والسملات البسيطة تُكسح فيها الأسياخ في 711 البحر.
- ٢- الكمرات والسملات المستمرة تُكسح فيها أسياخ الدوران في 511 البحر من وجه العمود إلى منتصف الجريدة مع مراعاة أن يكون لها ركوب 411 البحر المجاور وأن تكون الأسياخ العلوية والسفلية راكبتان على الأقل للعمود.
- ٣- تُكسح أسياخ الدوران على زاوية 45° إذا كان السقوط أقل من $60سم$ وعلى زاوية 60° إذا كان السقوط أكبر من $60سم$.

ملاحظات على تسليح الأسقف:

هناك طريقتان لرص حديد التسليح في بلاطات الأسقف:

الطريقة البلدية: وفيها يتم رص الفرش مع الاحتفاظ بالبسكوتة ثم التكريب بالملوينة على حسب سمك البلاطة ثم يرص الغطاء.

الطريقة الإفرنجى: يتم رص نصف الفرش أولاً بحيث يتم ما يلي:

- ١- وضع سيخ ويترك مكان السيخ المجاور في الباكية بالكامل " فاضي ومليان".

- ٢- يتم رص ٥١٢ من الغطاء في البحر الكبير و ٥١١ من كل جانب.
- ٣- يتم رص ٢١١ الفرش الباقي والذي سيكون قبل الصب مباشرة.
- ٤- يتم رص ٥١٣ من الغطاء المتبقي.
- ٥- تربط جميع التقاطعات الناتجة عن الرص بسلك رباط.
- ٦- يراعى عمل التكريب اللازم في البلاطة.
- ٧- يمكن عمل تقويات في البلاطات ذات البحر الكبير وهي الفواتير.

ملخص خطوات رص أسياخ التسليح بالأسقف:

سقف ذو اتجاه واحد:

- وتكون أبعاد هذا السقف بحيث يكون الطول يساوي أو أكبر من ضعف العرض ولرص الأسياخ نتبع الخطوات الآتية:
- ١- تُحسب عدد الأسياخ للفرش وذلك بضرب طول البلاطة $\times$ عدد الأسياخ للمتر الطولي مع احتساب طول الأسياخ.
 - ٢- تحسب عدد أسياخ الغطاء وذلك بضرب عرض عدد البلاط $\times$ عدد الأسياخ للمتر الطولي ويلاحظ ألا تقل مساحة الحديد للمتر الطولي في الغطاء عن ٢٠ Ø من مساحة الحديد للمتر الطولي في الفرش.
 - ٣- تجنّش جميع الأسياخ اللازمة للفرش والغطاء ثم ترص أسياخ الفرش في اتجاه موازي لعرض البلاطة وعلى مسافات متساوية مع ملاحظة أن يكون وضع أول سيخ بعد نصف مسافة من جهة الحائط.
 - ٤- لرص أسياخ الغطاء نتبع الخطوات التي أتبع في رص أسياخ الفرش.
 - ٥- يجب مراعاة وجود مسافة لا تقل عن ٢ سم بين طرفي جنش السيخ والجوانب الخشبية كما يجب ألا تقل المساحة بين وجه سيخ الفرش وبين وجه لوح التطبيق عن ١ سم.
 - ٦- لجعل أسياخ التسليح على هيئة شبكة متماسكة تربط تقابل الأسياخ ببعضها (أسياخ الفرش مع أسياخ الغطاء بالسلك الرفيع).

سقف ذو اتجاهين:

- وتكون أبعاد هذا السقف بحيث يكون الطول مساوياً لعرض أو أقل من ضعفها ولرص أسياخ التسليح نتبع الخطوات الآتية:
- ١- يُحسب عدد أسياخ الفرش أو الغطاء كل على حده وتُجنش أطرافها أو يُكسح العدد اللازم تكسيحه لمقاومة جهد القص.
 - ٢- تُرص أسياخ الفرش وذلك برص السيخ العدل وترك مكان للسيخ المكسح.
 - ٣- تُرص أسياخ الغطاء في اتجاه عمودي على أسياخ الفرش لمسافة البعد بين الجانبين.
 - ٤- تُرص باقي أسياخ الفرش في أماكنها المتروكة خالية ثم تُرص فوقها باقي أسياخ الغطاء.
 - ٥- لجعل الأسياخ جميعها على هيئة شبكة متماسكة تربط تقابلاتها بالسلك الرفيع ويُراعى نفس الشروط السابقة.
 - ٦- في حالة استخدام شبكات حديد تسليح جاهزة يصير رفعها بالونش من موقع التشوين ثم ترص على الأسمنت في المواضع المحددة لها وتربط وتلحم.
 - ٧- في حالة استخدام الشبك المعدني الممدد تحت التسليح ينخفض حديد التسليح بنسبة تتراوح من ١٥ : ٤٠ ٪ تبعاً للحسابات الإنشائية وسمك الخرسانة والأحمال والخبرة التنفيذية.
- وسوف يتم توضيح أعمال التسليح المختلفة للكمرات والأعمدة وخلافه:

١) تسليح الكمرات:

- عندما يراد تسليح الكمرات يجب اتباع الخطوات الآتية:
- ١- تجنّش أطراف الأسياخ جميعها وتكسح منها الأسياخ المراد تكسيحها مع عمل حساب المسافات اللازمة لكسوة الجنش بغطاء خرساني.
 - ٢- بعد تقدير نوع وعدد الكانات اللازمة يجري تجهيزها حسب المطلوب قطرها ٢ لنية أو ٦ ملم عادة.
 - ٣- تمرر الأسياخ المستقيمة المعلقة داخل الكانات وتعلق بواسطة روافع وتحدد الأوضاع اللازمة للكانات ثم تربط مع الأسياخ المعلقة بواسطة سلك مخمد.
 - ٤- تمرر أسياخ التسليح المستقيمة داخل الكانات وتربط مع الكانات من أسفلها بالسلك.
 - ٥- تمرر الأسياخ المكسحة داخل الكانات وتثبت معها بواسطة السلك.
 - ٦- تزال الروافع حتى يمكن وضع التقفيصة والأسياخ المعلقة في المكان المحدد.
 - ٧- يُراعى المهندس أوضاع الحديد المعلق والساقط والمكسح حسب الرسومات الهندسية والخبرة العملية لشكل عزوم القوى في بداية ونهاية السيخ.

- ٨- تراعى الوصلات حسب المواصفات القياسية المصرية وكذلك الركوب بين الأسياخ.
- ٩- تراعى في تسليح الزوايا والأركان ما بين الأسقف والحوائط والتسليح العلوي والمسح للكوابيل من بلكونات وأبراج.

ملحوظة:

عندما يراد تسليح كمره حرف " T " أو " L " أي الكمره المتصلة بالسقف نتبع الخطوات السابقة ولا تُزال الروافع إلا بعد تمرير أسياخ الفرش المستقيمة ثم أسياخ الغطاء المستقيمة أيضاً داخل الكانات وتثبيتها في مواضعها بواسطة سلك محمد ٢٢ وأن تحرر الأسياخ المكسحة من فوق الكانات ويجري ربطها أيضاً بالسلك.

(ب) تسليح القواعد المسلحة:

يكون تسليحها عادة من أسياخ حديد سفلية ترص في البحر الصغير وتسمى الفرش وأسياخ حديد أعلى الفرش تسمى الغطاء في البحر الطويل.

(ج) تسليح الأعمدة:

- ١- تُجهز أسياخ الحديد بالعدد والأقطار حسب الرسومات.
- ٢- يرص العمود حسب عدد أسياخه وحسب شكله ويُربط جيداً بالكانات ويُراعى أن يكون التقسيط سليم والتربيط متين كما يراعى ترك أشاير من للدور التالي مقدارها ٤٠ Ø للشيخ في حالة الأدوار المتكررة.
- ٣- يقوم الحداد بوضع حديد تسليح الأعمدة بعد الانتهاء من عمل الشدة الخشبية بحيث يصل إلى القاعدة ويرتكز عليها برجل زاوية أسفله ثم تركيب الكانات بها بالعدد والتقسيط المطلوب بالرسومات وإلا عملت ٥ Ø ٦ لكل متر.
- ٤- يتم تقفيس العمود وذلك بتشكيل الحديد خارج الشدة وربط الكانات به ثم إدخال التسليح بإسقاطه دفعة واحدة من أعلى في داخل العمود مع ملاحظة أن أطوال الكانات تنقص ٥ سم في كل من الطول والعرض عن أبعاد قطاع العمود ليكون هناك خلوص ٢.٥ سم من كل جانب لتغليف الحديد بالخرسانة مع الحذر أن يكون بعيد إلى الداخل حتى لا يتسبب ذلك في شرخ العمود تحت تأثير الضغط.
- ٥- تُربط أسياخ التسليح الجديد لكل دور مع الأشاير الصاعدة من السقف السفلي أو من القاعدة وبطول حسب المواصفات.

(١٠) أعمال صب الخرسانات العادية والمسلحة

تبدأ عملية الصب بعد تسليم الشدة الخشبية والتسليح إلى المهندس ويبدأ الصب بتشوين جميع كميات الرمل والزلط والأسمنت اللازمة للعملية وضمان المياه اللازمة لذلك ، ويستحسن أن تقدر كميات المون اللازمة من واقع قياس مكعبات السقف لضمان عدم التوقف الفجائي وطريقة تقدير الكميات تكون حسب احدى المعادلات الآتية:

$$\text{مكعب السقف} = \text{مسطح السقف} \times \text{سمك السقف} + \text{مكعب}$$

السواقط

$$\text{مكعب السقف} = \text{مسطح السقف} \times \text{سمكه} + \text{متوسط أعماق}$$

الكمرات $\times$ متوسط عرضها $\times$ مجموع أطوالها بطول وعرض السقف.

$$\text{مكعب السقف} = \text{مسطح السقف} \times ١٥ \text{ سم سمكه في مقابل}$$

سواقط الكمرات

$$\text{مكعب السقف} = \text{مكعب السقف والكمرات المذكورة في}$$

المقايضة + ٥ % منه على الأقل للاحتياط.

يمكن احتساب مكعب البلاطات والكمرات = ١٤ م^٣ / م^٣ طولي من المبنى لكل دور .

مكعب الأساسات والبلاطات والكمرات = ١٤ م^٣ / م^٣ فراغ من المبنى .

مكعب الأعمدة لمجموع خرسانة الهيكل = ٣١ %

وواضح أن التقدير بهذه الطريقة تقريبي وسريع والغرض منه ضمان عدم توقف العمل ولا يضير زيادة الكمية المشونة قليلاً عن المطلوب وهذا بلا شك وضع أفضل من نقص في المون غير مضمون تداركه في حينه خلال العمل .

اختيار موقع طبليّة التخمير:

* تعمل في بعض الأحيان الطبليّة الخرسانية اللازمة للتخمير في أماكن غير مناسبة فتكلفنا مصاريف إضافية في تكسير ونقل الفضلات والردش ويجب لذلك اختيار مكان وضعها ببراعة من على الرسم وكذلك يستحسن استنتاج عدد أفراد الطبليّة اللازمة للعملية واحتساب العدد يكون باعتبار أن: الفورمجي والكراك و٣ حباله عدد ثابت لكمية من الخرسانة من ٦ م^٣ إلى ٣٠ م^٣ مع ٦ قروان يزيدون ١ قروان لكل ٣ م^٣ في الدور الأرضي ويزيدون ١ قروان عن كل دور فوق الأرض.

* وفي بعض الأسقف الكبيرة التي لا يمكن لأسباب خاصة صبها على يومين يعتمد المقاول لاستحضار طبليتين مستقلتين ويبدأ العمل من جهتين متضادتين حتى يتقابلا وتعمل لذلك سقالتين للطلوع وتكونا منفصلتين عن بعضهما.

وتنقسم عملية صب السقف إلى المراحل الآتية:

(أولاً) التوريد:

ويكون بالكميات والأصناف والمقاسات والخصائص المنصوص عليها بمواصفات العملية سواء كان للحديد أو الزلط أو الرمل أو الأسمنت أو الماء وحسب العينة وباعتماد المهندس لها.

(ثانياً) التعبئة:

وتبدأ عملية التعبئة بعد التشوين بعمل عبوات متجاوزة من الزلط كل نصف متر مكعب من الزلط على حده ، ويكون القياس بواسطة صندوق خشبي أبعاده $1 \times 1 \times 0.5$ م ويغسل الزلط بعد ذلك برش الماء غزيراً فوقه ثم يسوى سطح كوم الزلط ويوضع عليه ربع م^٣ رمل بواسطة صندوق أبعاده $1 \times 1 \times 0.25$ م ويسوى سطحه بعد امتلاؤه وتوضع بعد ذلك ثلاثة شكاير أسمنت مقفلة على كل كوم ، وإذا كانت النسبة ٣ فتوضع شكاراة إضافية بين كل كومين وإذا كانت ٤ فتوضع أربع شكاير للكوم الواحد ضماناً لكفاية عدد شكاير الأسمنت بالنسبة للصناديق المعبأة ، وتنظم عملية التشوين بحيث تسهل التوريد ودخول العربات وإعادة النقل إما بواسطة العمال أو بالسيور المتحركة أو بالأوناش.

(ثالثاً) التخمير:

تبدأ الطبلية وهي مجموعة عمال رمي الخرسانة المسلحة عملها بأن يلبس الفورمجي والحراة والكرافة أحذيتهم المطاط ذات الرقبة العالية ، ويبدأ الكراك العمل بأن يمسك الكوريك ويساعده ٣ أو ٤ حراة في مواجهته حيث يشدون الحبل المربوط في نهاية الكوريك في اتجاه حركته ويبدأ بغرز الكوريك في كوم الزلط والرمل ويحركه من أسفل إلى أعلى بينما يقوم أحد أنفار القروان بفتح شكاير الأسمنت لنثره على الكوم وتسمى عملية الخلط بهذا الوضع وبدون ماء تخمير على الناشف ثم يتم تنسيم الخلطة برشاش خفيف من الماء أثناء التقلب لمنع الأسمنت من التطاير ويقف العامل الذي يرش الماء من جهة هبوب الهواء ، ثم يلي ذلك خلطة ثالثة ورابعة مع إعطاء كمية الماء اللازمة أثناء التخمير والتقلب واستعمال البستلة أفضل كثيراً من استعمال الخرطوم.

(رابعاً) الرمي:

تبدأ عملية الرمي بملء كراء المناولة للقروانات بالخرسانة بأن يمر عليه أنفار القروان ويخفض كل منهم قروانته بيده ويدفعها بعد تعبئتها إما على كتفه ويتوجه بعد ذلك إلى مكان صب الخرسانة حيث يقف الفورمجي الذي يوجه القروان إلى مكان الرمي بالضبط ويشدد عليه في خفض يده أثناء الرمي حتى لا تنتثر الخرسانة بعيداً وحتى لا تهتز الشدة الخشبية تحت ثقل هذه الكميات ويجب وضع ألواح بونتي على

السقف من مكان صعود القروان حتى مكان رمي الخرسانة لتغطية الحديد وحمايته من الحركة تحت عنف جري أنفار القروان ولحماية أرجلهم من جنشات الحديد ويتغير وضع ألواح البونتي من مكان لآخر حسب تغير مكان الرمي.

(خامساً) الفرش والتشكيل:

تبدأ عملية الفرش والتشكيل بمجرد وصول الخرسانة إلى وجه الشدة الخشبية فيتلقاها الفورمجي بالذراع الخشبي أو بالقدة ويبدأ في توزيعها على سطح السقف وتقضي أصول العمل بملء سواقط الكمرات أولاً بدائر كل غرفة ويهز حديد الكمر جيداً بجذبه وتحريكه من الحديد المشعلق أو من الأسياخ حمالات الكانات ثم غززة الخرسانة بالعتلة الحديدية لتفويت الخرسانة من تحت ومن خلال التسليح ليغلف الحديد من جميع الجهات وإذا كانت الكمرات عميقة أو ضخمة ويخشى تعشيش الخرسانة فتصب فيها حتى نصف العمق فقط في اتجاه واحد وبعد صب الخرسانة في باقي كمرات الغرفة يعاد ملء نصفها الباقي حيث يكون النصف الأسفل قد تماسك نوعاً ولتلافي احتمال أن تضرب الكمرة بجوانبها أو تنفتح وما في ذلك من خطورة عدم التمكن من تدارك الفتح في حينه لقوة ضغط الخرسانة على الجوانب ، وفي حالة الحاجة لتوقف العمل قبل إتمام صب إحدى الكمرات يعمل طرف رباط في خمس بحر الكمرة.

رمي خرسانة الكمرات والأسقف:

يشترط في الخرسانة التي تصب في الكمرات أن تكون طرية وأن يكون الزلط الداخل في تكوينها متدرج وغير غليظ حتى يمكن تلافي التعشيش وخصوصاً في منطقة التكريس عند الارتكاز حيث يزيد عدد الكانات وتقل المسافة بينها ، ولتلافي حدوث أي ضرب بالشدة يجب أن يكون رمي الخرسانة على دفعات وحتى يمكن غززة الخرسانة مع فك الجوانب بعد يومين من صب الخرسانة ويترك قاع الكمرة وباقي الشدة لمدة ١٥ يوماً في الأعمال العادية.

وبعد ملء سواقط الكمرات يبدأ فرش رقة السقف أو سمك البلاطة حتى الميزانية المطلوبة وذلك على رقتين أو ثلاثة حتى يتجانس السقف كله لكل غرفة ويصبح تام التماسك والمساحة المعقولة ليملاً الفورمجي سواقطها ويفرشها في وقت واحد مع خدمتها جيداً هي ٣٠ متر مسطح مع سواقط عادية حولها أي ٤٠ سم وذلك مع دكه باستمرار بالمندالة الخشبية ويتحكم الفورمجي في ضبط سمك السقف بواسطة سيخ من حديد التسليح سمك ٤/٣ بوصة.

صب الأعمدة المسلحة:

تصب خرسانة العمود المسلح بإدلاء القروان أو الخرسانة إلى أدنى عمق ممكن مع الغززة المستمرة كل ٢٥ سم ارتفاع وهز حديد التسليح لتغلفه الخرسانة والدق

على شدة العمود من الخارج ليلف الأسمنت حول كل جسم العمود وذلك لتلافي التعشيش بعد فك الشدة علماً بأن الدق أو الرمي يجب فيه مراعاة عدم العنف حتى لا يهتز العمود وينتج منه مشاكل انفصاله عن السقف أو خروج زبد الأسمنت من أسفله أو من بين الألواح أو حدوث انفصال بين الأسمنت في أسفل العمود الذي بدأ في الشك وبين أسياخ حديد التسليح ويجب تلافي تجميع حديد التسليح أعلا العمود حتى لا يفقد جهده عن صب باقيه مع السقف التالي ويحدث ذلك مع الفورمجي ليسهل لنفسه إيداع القروانة أو القصعة بين الأسياخ فيسهل صب الخرسانة بين الحديد في جوف العمود.

فك الشدات:

تنظيم عملية الفك:

يعتبر فك الشدة المسلحة من الأعمال الواجب فيها الالتزام بالدقة في المواعيد والحذر في طريقة الفك وتنظيمه.

* يبدأ الفك في شدات السقف المسلحة والكمرات بفك الجوانب الخارجية لكمرات الواجهة لاستعمال أخشابها في شدات الأعمدة بالدور التالي وذلك بعد ٢٤ - ٧٢ ساعة من نهاية الرمي.

* عند انتهاء المدة المحددة لشدة السقف كله يبدأ الفك بحل العرقات والبرندات أي العروق الأفقية ثم حل الطفشات والأخشاب التي تدكم جوانب الميد والكمرات ثم حل جوانب الكمرات ثم نزع القوائم الرأسية وفك الشدة ما عدا قائم أمن أو اثنين في وسط الغرفة لعمل ساند تحت السقف لأطول مدة ممكنة وخاصة إذا كان هناك تخمير خرسانة أو تشوينات خارجية فوق السقف لأعمال جديدة.

* عادة تبدأ عملية فك شدات الأسقف في الباكيات الصغيرة أي في الطرقات والحمامات والمطابخ ويتدرج إلى الباكيات الكبيرة لإعطائها مدة شد أطول.

* أهم تنظيم في عملية الفك ينحصر في توزيع الأخشاب بعد فكها أولاً بأول إلى أكوام كل قطعة سواء لوح أو عرق أو طفشة حسب طولها بحيث يمكن السحب منها في الأعمال الجديدة حسب الطلب دون إتلاف الطويل منها بالقص منه هذا مع التشديد بالحذر في فك الخشب حتى لا يطب منه هالك كثير من جراء نزعه بقوة من الخرسانة مما يسبب زيادة بند الهالك في التكاليف ، وكذلك يقوم صبي الخشاب بنزع المسامير من الشدات بعد فكها لإعادة استعمالها بعد استبدالها على أنه لرش الخرسانة بالماء أهمية قصوى للغاية وترش الأعتاب والكمرات القريبة بالصفحة أو بالكوز أما الكمرات العالية والأسقف والأعمدة فيالخرطوم.

* إذا كانت شدة الأعمدة قائمة فيمكن رشها بتوجيه ماء الخرطوم إلى أعلا بحيث يسقط رأسياً فوق العمود المسلح أما في رش السقف فيعمل دائر عالي من

الرمل حوالي ١٠ سم حول محيط السقف ثم يفتح الخرطوم على السقف فلا يتساقط الماء على الواجهة.

* الخرسانات الظاهرة تطلب عادة في الأعمال المعمارية ذات الطابع الصريح الذي يعتمد فيه المعماري إلى إظهار مواد الإنشاء على طبيعتها.

ضرب أو فتح جوانب الكمرات بسبب ضعف تدعيمها:

يحدث في بعض الشدات الإفرنجي التي تشد كمراتها بقيعان خشبية وفي معظم الشدات البلدي التي تشد كمراتها فوق المباني أن تميل جوانبها إلى الخارج بسبب ضعف تدعيمها وعلاجها زيادة التدعيم بحيث يكون هناك دكمة أو طفشة كل ٥٠ سم على الأقل مع التصرف في هذا البعد بالزيادة أو النقص حسب عمق الكمرة وفي حالة ميل الجوانب أي ضرب جوانب الكمرة أو فتحها أثناء الرمي فيجب إعطاء الجانب عرق دوار والدق عليه يصلبه ويعيد الجانب إلى وضعه الرأسي ويمنع استمرار تحركه.

(١١) أعمال البناء

العدة المستخدمة في المباني:

القروان – القصعة – المسطرين – القدة الخشبية – مكواة العراميس – ميزان الخيط – ميزان المياه – الخيط – الشريط – زاوية قائمة من الخشب.

المصطلحات الفنية في مهنة المباني:

- **الأديّة:** وهي الطوبة التي تظهر بعرضها في وجه الحائط.
- **الشناوي:** هي الطوبة التي تظهر بطولها في وجه الحائط.
- **المدماك:** صف أفقي من الطوب.
- **الكنيزر:** هو ربع طوبة لقطع الحل.
- **اللحامات:** هي المونة بين الطوب.
- **المرقد:** هو اللحام الأفقي.
- **العرموس:** هو اللحام الرأسي.
- **الترويسة:** أول وآخر طوبة في المدماك.
- **مسافة الطية:** المسافة الأفقية المحصورة بين عرموسين رأسيين في مدماكين متتالين.

- **مدماك الأد:** هو أول مدماك يبني.
 - **تشحيط الحائط:** هو وصول المباني إلى الكمرة أو السقف.
 - **البنائوي:** جميع العدة المستخدمة في البناء.
 - **التزهير:** هو ظهور أملاح على الحائط بسبب عدم الرش بالماء.
 - **الخيطة طاعن:** عندما يكون الخيط المشدود ملاس لطوبة.
- تبدأ عملية البناء بعد انتهاء فك شدة السقف المسلح وتنقسم مراحل البناء إلى المراحل الآتية:

(أولاً) الأد:

* تبدأ عملية الأد أو توقيع الرسومات على الطبيعة بمراجعة مقاس السقف الكلي على الطبيعة في جميع الاتجاهات ثم بناء مدماك واحد في كامل مسطح المبنى مبيناً به جميع الحوائط والأبواب وذلك بأن تحدد أضلاع كل غرفة من أركانها ويضع البناء طوبة ناشفة عند جانبي كل فتحة سواء أكانت باباً أو عقداً لضبط مكانها ثم يضع طوبة بالمونة على كل من جانبي الفتحة في أركان الغرف كلها ويراجع استرباع الغرفة بأخذ مقاس الطول في أول الغرفة وآخرها في كل اتجاه ثم عمل ششني على الاسترباع بأخذ لقطة لمحوري الغرفة لوجوب تساويهما حتى تكون الزوايا قائمة ويلى ذلك تغليق أو بناء باقي هذا المدماك الواحد بين أركان الغرفة وبين أكتاف فتحاتها فتظهر لنا جميع الغرف والملحقات بالتفاصيل وبأبعادها موقعة على السقف.

* ومما يزيد من ضبط العمل أن يراجع أد الحوائط بالنسبة لأوجه الأعمدة المسلحة من الداخل أو من الخارج في الشدات البلدي وبالنسبة للكمرات الساقطة من السقف في حالة الشدة الإفرنجي حتى لا يكون هناك أي ترحيل للحائط عن العمود أو الكمرة أعلاه.

* يراعى في أد هذا المدماك الأول أن يرش ماء على سطح الخرسانة لتنظيف وجهها قبل وضع المونة تحت الطوب لضمان عدم وجود شوائب تعزل المونة عن الطوب مع بل الطوب حتى لا يؤدي إلى امتصاص الطوب لماء المونة فتجف ، ويجب رش المباني ٣ أيام رشاً غزيراً بالماء ويجب غمر الطوب قبل البدء في استعماله بيوم مع تكليف معلم البناء بلبس قفاز من الكاوتشوك أو النيلون السميك.

* يجب أن يشون الطوب على جانبي الحوائط التي سيصير أدها وذلك تسهيلاً للمعلم البناء واقتصاداً في الوقت كما يجب العناية بحسن تضريب المونة وخلطها وتقليبها وعدم تخمير كمية أكثر من اللازم.

* يجب أن تراعى في عملية الأد ترك خلوص بإضافة ٢ سم – ٣ سم على الأقل لبعد الفتحة لتسهيل تركيب حلوقة النجارة أو أعمال الكريتال في المباني وكذلك عمل حساب سمك البياض حسب نوعه في فتحات العقود المستديرة وذلك بترك حوالي ٢ سم لأعمال البطانات وغيرها.

(ثانياً) المباني لمنسوب الجلسات:

- يلي عملية الأد الارتفاع بالمباني حتى منسوب جلسات الشبابيك ومنسوب كويستات البلكونات ويلزم مراعاة ما يلي:
- ١- أفقية المداميك تماماً في جميع مسطح العملية المنفذة حتى تكون جميع الجلسات في مستوى أفقي واحد.
 - ٢- تساوي جميع العراميس واللحامات.
 - ٣- تملية الفراغات واللحامات بين الطوب بساقت المونة ثم كحلها بقطعة من الخشب أو فضلة سيخ قصيرة ثم المرور على وجه الحائط بقطعة من الخيش.
 - ٤- مراعاة رأسية أدمغة أكتاف ومحكيات الأبواب.
 - ٥- مراعاة عمل بروزات المباني من مداميك سكنية وخلافه عند مستوى الجلسات حتى لا نعود لفك بعض المباني وإعادة عملها بمداميك سكنية على سيفها أو مداميك على بطنها أو بارزة لتخليق طبانات.
 - ٦- شد خيط على المباني لضمان استقامتها واستوائها ومراجعة رأسيتها بميزان الخيط وعند الوصول لهذا المنسوب نقوم بأد فتحات الشبابيك جميعها بلصق طوبة بالمونة على جانبي فتحة الشباك بعد وضع علامات الفتحة على آخر المدماك.
 - ٧- يكون البناء بمنسوب ينخفض عن منسوب الجلسة بخلوص قدره مساو لسمك أي إضافة تركيب على جلسة الشباك أو الكويستة للبلكونة أو السلم مثل ألواح الرخام أو تجليد الخشب أو الموزايكو مضاف إليها سمك مونة اللصق أو أي خلوص مطلوب.

ملاحظات:

- * يجب أخذ الشرب أو منسوب أفقي ثابت بميزان المياه أو ميزان الخرطوم في كامل العمارة برسمه على جوانب الأعمدة المسلحة وأخذ لقطة منه للجلسات وهذا الشرب يكون عادة على ارتفاع ١م من الخرسانة إذ أن الجلسة بعد التبليطات والأرضيات الخشبية فوق الخرسانة بسمك ١٠ سم سيكون ارتفاعها ٩٠ سم عن مستوى الأرضية وهو الارتفاع المعتاد.
- * يراعى أد المناسيب الأخرى المطلوبة مثل جلسات شبابيك المطابخ أو دورات المياه مع إضافة ١٠ سم إليها إذا ذكرت في الرسم اعتباراً من الوجه النهائي للبلاط وكذلك الجلسات ذات الارتفاعات الخاصة كجلسات غرف المعيشة أو الاستوديوهات وغيرها.
- * في حالة الحمامات والمرافق التي ستكسى حوائطها بالقيشاني أو السيراميك يراعى أن تكون جلسة الشباك على منسوب يصلح إذا حذف منه سمك الرضية أن يقبل القسمة على ارتفاع البلاطة من قيشاني أو غيره وأن يكون الارتفاع أحد مضاعفات طول البلاطة مضاف إليها سمك مونة اللحام وذلك لأفضلية لصق عدد

سليم من القيشاني أو غيره من حيث جمال الشكل والاقتصاد مع احتساب سمك المونة.

(ثالثاً) المباني لمنسوب الأعتاب:

يلي أد فتحات الشبابيك في منسوب جلساتها إتمام البناء في جوانبها لمنسوب أعتابها.

وأهمية هذه المرحلة تنحصر في رفع وتعليق المباني إلى قدر يستلزم وجود معلم البناء في منسوب عال وهنا يجب عمل سقالة لوقوف البناء في العالي ليتمكن من البناء بدقة. والسقالة في هذه الحالة تكون أنواعها كالتالي:

١- ألواح من البونتي توضع على برميلين متباعدين وتكون موازية للحائط المراد بناؤه.

٢- عروق متراسة أو ألواح بونتي على عرقين أفقيين متعامدين عليها في أولها وآخرها ومرتكزين على مباني الحوائط المجاورة من خلال شنايش تفتح خصيصاً لذلك.

٣- ألواح بونتي على حمارين خشبيين أو عروق اسكندراني مائلة.
* وتمتاز الطريقة الأولى بسهولة تحريك هذه السقالة من مكان لآخر وبإمكان عملها حتى في حالة عدم وجود مباني مجاورة.

* وتمتاز الطريقة الثانية بسهولة تغيير منسوب السقالة ورفعها حسب الطلب بدق شنايش أخرى في أي منسوب.

* وتمتاز الطريقة الثالثة بسرعة الحركة وسهولة النقل ومرونة زاوية وضعها. ويستمر البناء في بناء مداмик أفقية حتى يصل إلى منسوب الأعتاب ، ويجب أن يكون هذا المنسوب مأخوذ عن لقطة واحدة في جميع المبنى حتى لا نجد أعتاباً عالية وأخرى منخفضة مما يسبب اضطراباً في عمل النجار والحداد والمبيض مع عمل خلوص في الارتفاع حوالي ١: ٢سم لتسهيل تركيب خلوص النجارة.

(رابعاً) التخديم:

يلي مرحلة التعتيب مرحلة التخديم وتبدأ بوضع الأعتاب نفسها في مكانها وتنقسم الأعتاب إلى نوع يصب على الأرض بشدة مكونة عادة من عدة ألواح خشب متراسة إلى جوار بعضها ومقسمة في طولها بقوالب من الطوب إلى أجزاء بأطوال الأعتاب اللازمة وبعدها ، ونوع آخر يصب في مواضعها وذلك في حالة الأعتاب الكبيرة.

ويفضل بعض المهندسين أن يُعمل محاكية ولو ١٢ سم (نصف طوبة) على الأقل بجوار أي عمود مسلح إذا جاوره باب مباشرة لتفادي الدق والنقر.
وبعض المهندسين يفضلون عمل الفتحات ملاصقة للأعمدة المسلحة ويفضلون أن يكون العمود المسلح أحد كتفي الفتحة.

(خامساً) التشحيط:

يتخلف جزء من أعمال المباني عن التشطيب لحين فك الشدة الخشبية للسقف المسلح ولذا فإن جميع هذه الحالات تستدعي قيام البناء بالمرور عليها دفعة واحدة بعرق لتشحيط الحوائط الناقصة جميعها إلى السقف مع عمل الاحتياطات التي ذكرت في تخدم المباني.

الشنايش:

يراعى في أعمال البناء بصفة مستمرة ترك الشنايش اللازمة لأعمال اللاحقة أو لعمل السقالات أو الشنايش اللازمة لأعمال التركيبات والتشطيبات.

(أ) شنايش السقالات:

- ١- شنايش تعمل في المباني لترتيب سقالات بسيطة لأعمال البناء في المناسيب العالية.
- ٢- شنايش لترتيب سقالات البياض الداخلي للأسقف وأعلى الحوائط والكرانيش وأعمال الشبك الممدد.
- ٣- شنايش لترتيب سقالات بياض الواجهة وتعمل هذه الشنايش في الحوائط الخارجية وكوبستات البلكونات والدراوي أو كوبستة السطح.
- ٤- شنايش لترتيب سقالات حماية المارة وتعمل على الواجهة أو في المناور.
- ٥- شنايش لتمرير القمط لتدعيم شدات مسلحة لكمرات أو طبات أو كوبستات مسلحة.

(ب) شنايش التركيبات والتشطيبات:

- ١- شنايش في منسوب منخفض لصرف المجاري والمدادات الزهر والرصاص .
- ٢- شنايش عالية لهوايات سخانات البوتاجاز ومداخلها وتعمل في جدران الحمامات أو المطابخ .
- ٣- شنايش لمراوح هوائية أو أجهزة تكييف هواء وتعمل في مواضع التركيب حسب مقاسات الأجهزة وإطاراتها .
- ٤- شنايش لمصادر الإضاءة المختلفة في داخل الحائط .
- ٥- شنايش مواسير ودفانيات .
- ٦- شنايش في كل مكان يتطلب فيه التصميم المعماري للعملية وجود فتحة في الحائط وذلك بدلاً من تكسير الفتحة بعد إتمام البناء .
- ٧- شنايش لترتيب أعتاب فتحات لم يتسنى تركيبها وقت البناء لظروف معينة .

٨- شنايش يتطلبها التصميم الداخلي للعملية مثل عمل باكيات عميقة في الحوائط أو خانات أو أرفف داخل الحائط أو فتحات مصعد طعام أو تليفون مشترك بين غرفتين أو فتحة مراقبة أو استعلامات .

وأهم ما يجب مراعاته في الشنايش ألا تكون قوالب الطوب التي تغلونها في وضع ضعيف يجعلها تطب أو تنزلق إلى أسفل بل يجب أن يعمل قطع حل في اللحامات

• إذا زادت فتحة الشنايش عن ٢٠ سم فينصح بعمل عتب لها لأنها أكبر من الطوب اللازم لتعتيها بقالب طوب + ركوبه من الناحيتين ، كما يجب بناء أول مدامكين أو ثلاثة مداميك من الطوب المصمت ويستحسن كذلك أن نبني مدامكين مصمتين مرة أخرى في منسوب الأعتاب كحزام رابط للمباني .

النواحي الفنية للبناء بالطوب:

الرباط هو نظام ركوب القوالب على بعضها واستمرار اللحامات يؤدي إلى ضعف تركيب الحائط .

- ١- رباط بلدي أو شرقي أو إنجليزي .
- ٢- رباط فلمنكي مزدوج .
- ٣- رباط فلمنكي مفرد .
- ٤- رباط شناويات في الحوائط المنحنية وكذلك القواعد .
- ٥- رباط آديات في حوائط نصف طوبة .
- ٦- رباط حدائق .
- ٧- طوب ظاهر أو طوب كسوة .
- ٨- رباط معشق في الحوائط السميكة لزيادة قوتها الطولية لمنع التفكك .
- ٩- مباني مفرغة لعزل الصوت والذبذبة والاهتزاز وللحماية من المطار .
- ١٠- مباني مسلحة .

حماية المباني أثناء العمل:

في الأماكن ذات الرطوبة العالية ليلاً أو حين يتوقع هطول الأمطار فيوصى بتغطية المباني التي لم تكمل في نفس اليوم بالخيش أو بشكاير الأسمنت أو المشمع أو ما شابه وذلك أثناء الليل.

(١٢) أعمال الطبقات العازلة

للطبقات العازلة للرطوبة أنواع متعددة ويتوقف استعمالها على العناصر الآتية:

الغرض من العزل في المنشآت:

- ١- عزل الرطوبة الأرضية.
- ٢- عزل الرطوبة لأعمال البدرومات التي تنشأ على أعماق كبيرة تحت الأرض.
- ٣- عزل الرطوبة بالحمامات وما في حكمها.
- ٤- عزل الرطوبة عن الأسقف والأسطح العلوية.

طبيعة الأرض التي تقام عليها المنشآت:

- ١- أرض رملية جافة أو صخرية جافة.
 - ٢- أرض طينية جافة.
 - ٣- أرض طينية مشبعة بالماء.
 - ٤- أرض طينية أو رملية معرضة لتسرب المياه إليها من مصادر المياه المحيطة بها.
- وفيما يلي الأنواع المختلفة للطبقات العازلة للرطوبة وطرق تكوينها والأغراض التي تستعمل فيها:

مواد عازلة مرنة.



مواد عازلة نصف مرنة.



مواد عازلة صلبة.



(أولاً) المواد العازلة المرنة:

وهي مواد عزل للرطوبة تتناسب ووضعها على الحوائط نظراً لقدرتها على تحمل ما يحدث من هبوط المباني الطفيف دون أن تتهشم مادة العزل بحيث يمكن أن تلائم تلك المواد بمرونتها أي تغيير يحدث لحوائط المبنى، ويمكن تقسيمها إلى أربعة مواد رئيسية هي كالتالي:

(١) الألواح المعدنية:

وهي ألواح تستعمل لشدة عزلها للرطوبة والمياه في الأسطح والحوائط والأرضيات وأحواض الزهور ويمكن أن تستخدم كمادة عازلة ومواد نهو ولها اشكال كثيرة ومتعددة منها ألواح الرصاص وألواح النحاس وألواح الإستانلس ستيل.

(٢) البيتومين:

ويصنع مما تبقى من تقطير زيوت البترول الخام ويتراوح قوامه بين الصلابة ونصف الصلابة ولونه أسود يميل إلى البني ومنه الأنواع التالية:

(أ) البيتومين المتصلد: وينتج من قطير البيتومين تحت ضغط تفريغ لطرد الزيوت الثقيلة المختلطة به ليتحول إلى حالة الصلابة ويستخدم كمادة عازلة عند

وجود أحمال ميكانيكية عالية ودرجات حرارة منخفضة ويستبعد استخدامه في المنشآت العادية.

(ب) البيتومين المنفوخ أو المؤكسد: وينتج من خفض نسبة الهيدروجين إلى الكربون في البيتومين المصهور من انقلاص كمية الزيوت السائلة التي يحتويها عن طريق نفخ الهواء فيه مما يزيد من ليونته وقابليته للشد والثني وبالتالي سهولة التشغيل.

(ج) معلمات بيتومينية: وتنتج من تفتيت البيتومين في الماء وفي وجود عوامل مساعدة فتتحول إلى معلمات سائلة تستخدم على البارد في عزل المباني مثل البيتومين السائل والسيرو بلاست والسيروتكت.

ويورد البيتومين في براميل حيث يتطلب تشغيله ان يتم تسخينه بدرجة حرارة من ٦٠: ٨٠ درجة مئوية لينصهر وقد يستخدم بعد صهره كمادة دهان تدهن به حوائط الأساسات الملاصقة للتربة لثلاثة أوجه متعامدة فوق بعضها ويدهن بالفرشة وهو ساخن حتى يصل سمكه إلى ٢.٥ مم ولا يجب دهان كل وجه إلا بعد التأكد من جفاف الوجه السابق له أو قد يخلط بعد صبه بالرمال ويستخدم كبديل للأسفلت الطبيعي.

(٣) السوائل العازلة للمياه:

وتصنع السوائل من خلط مادة البرافين إلى الزيت الطيار ويدهن السائل المطلوب بالفرشة أو يرش بالماكينة الخاصة على مناطق المباني المنفذة للمياه أعلى منسوب سطح الأرض ويمكن الاعتماد على هذه الرطوبة لمدة من ٣: ٥ سنوات حسب نوع المادة وكمية التعرض للرطوبة وهذه المواد تعتبر ذات إمكانية عزل فقط.

(٤) مشمع البولي إيثيلين:

وهو مشمع أسود اللون يستخدم كمادة عازلة للمباني سمكه لا يقل عن ٠.٥ مم ووزنه نحو ٠.٥ كجم/م^٢ وهو من المواد المرنة التي تقاوم الانبعاج الناتج عن هبوط المباني ونظراً لرقعة سمك هذا المشمع من مادة البيتومين يفضل استخدامه فقط في عزل الحمامات والأدشاش كما يوجد منه انواع شفافة قليلة النفاذية للمياه تسمى بحواجز النجاد.

(ثانياً) المواد العازلة نصف الصلبة:

وهي مواد عازلة للرطوبة تستعمل دائماً في المباني نظراً لسهولة تجهيزها وتشكيلها في المكان المراد عزله وهي تنقسم إلى مواد ذات إمكانية عزل فقط أو مواد ذات إمكانية عزل ونهو ومن أنواعها الأسفلت واللفائف المانعة للرطوبة واللفائف الأسفلتية ذات طبق المعدن وقطع الرقائق الأسفلتية الصغيرة.

(١) الأسفلت:

وهو عازل جيد للرطوبة ومن عيوبه عدم قوة تحميله للشد العالي والإنبعاج خصوصاً عند هبوط المباني فإنه سريعاً ما ينشرخ ويتلف ويكون عرضة لأن تتخلله المياه لذلك يجب عدم استخدامه إلا بعد دراسة خاصة للأسفلت ثلاث أنواع رئيسية هي:

- ✗ " أسفلت طبيعي وأسفلت صناعي وأسفلت الماستيكة "
- ✗ الأسفلت الطبيعي وهو ناتج الأحجار الجيرية المشبعة بالبيتومين ويوضع في طبقات سمكها ١.٥ : ٢ سم على الأماكن المراد عزلها عن الرطوبة.
- ✗ الأسفلت الصناعي فهو من مكونات بقايا البترول وقد أمكن تطويره صناعياً واستخدامه في رصف الشوارع وعزل المياه.
- ✗ الأسفلت الماستيكة فهذه أعلى الأنواع وهو يتكون من خليط من مادة الأسفلت والمطاط ويفرد بسمك ١.٥ سم طبقة واحدة ويعطي كفاءة عزل جيدة.

(٢) اللفائف المانعة للرطوبة:

وهي مواد ذات إمكانية عزل ونهوعاً وتعتبر أكثر الأنواع استعمالاً في عزل الرطوبة والطبقة العازلة للأسطح منها تعمل بوضع من ٢ : ٣ طبقة من لفائف اللباد المسفلت فوق بعضها وتلصق بدهان البيتومين الساخن ويتم تحديد عدد طبقات اللباد حسب قوة الضغط الهيدروستاتيكي للماء المراد منعه من النفاذ إلى المباني ويجب أن يتم تجهيز أوجه الأرضيات أو الحوائط التي يراد وضع الطبقة العازلة عليها لتكون ناعمة وجافة وخالية من أي مواد غريبة تمنع الالتصاق ومن الأنواع شائعة الاستخدام في مصر هي لفائف الخيش المقطرن والذي تم تطويره إلى خام الأنسومات بأنواعه حيث يتم فردده على الأسطح المراد عزلها بعد دهانها وجه واحد بمحلول البيتومين المؤكسد الساخن بواقع ١.٥ كجم/م^٢ من الأرضية ويعمل ركوب للخيش على بعضه البعض بعرض لا يقل عن ١٠ سم ويلصق اللحام جيداً بالبيتومين الساخن وتفرد طبقات الخيش عكس بعضها خلف خلاف كل طبقة في اتجاه عكس التالية لها مع ملاحظة دهان طبقة بيتومين مؤكسد ساخن قبل وبعد فرش كل منها. وهناك لفائف خاصة بعزل الرطوبة تتكون من لفائف أسمنتية مغلفة بشريط بلاستيك لاصق من مادة البولي إثيلين حيث تحرق تلك المادة بواسطة جهاز خاص قبل فرد اللفائف وتسهل عملية لصق اللفائف فوق بعضها على السطح المطلوب عزله.

(ثالثاً) المواد العازلة الصلبة:

وهي مواد عازلة للرطوبة تستعمل دائماً في المباني نظراً لسهولة تجهيزها بجانب أن بعضها من مواد لها إمكانية العزل فقط والبعض الآخر له إمكانية العزل والنهوعاً ، ويمكن حصرها فيما يأتي:

(١) البياض الأسمنتي:

ويمكن أن يعمل كمادة عزل ونهو معاً إلا أنه لكي يستخدم كمادة عزل فإنه ينص على ضرورة زيادة كمية الأسمنت عن ما هي عليه في حالة مونة البياض العادي إلا أنه من عيوب هذه المادة أنها تحتاج إلى إصلاح وصيانة وترميم.

(٢) الإضافات العازلة للماء:

وهي مواد سائلة تخلط كمواد إضافية للمونة وتساعد على وقف نفاذية المياه عن طريق ملء الفراغات بين حبيبات الخرسانة أو المونة بالإضافة إلى إسراع العملية الكيميائية الخاصة بنشاط شك الأسمنت.

ومن هذه المواد:

" الجير المائي والدهن الحامضي وبودرة الحديد والمواد السيكة أو غيرها من المواد الكيميائية الحديثة كالأديكرت وخلافه " .

وتصنع هذه المواد إما على هيئة مسحوق أو عجينة سائلة فإذا كانت المادة مسحوق فتضاف إلى الأسمنت بنسبة ١٠:١ مادة : ماء . أما إذا كانت المادة سائلة فتضاف إلى المياه المستخدمة في خلط المونة أو الخرسانة بنسبة ٥:١ مادة : ماء أو بحسب النسب الموضحة بالمواصفات الخاصة بالتصنيع والتشغيل للمواد المختلفة كل حسب نوعه .

(٣) ألواح الإردواز:

وهي تستخدم من قديم الزمان قبل إكتشاف مادة البيتومين والأسفلت وتوضع هذه الألواح في مدامكين متتاليين داخل عراميس المونة المتقابلة في المباني وهي غير شائعة الاستخدام في الوقت الحالي نظراً لزيادة تكاليفها وسوء مظهرها وهي غالباً ما تنكسر عندما تهبط المباني وذلك لشدة صلابتها مما يساعد على تخلل الرطوبة والمياه خلال هذه الشقوق إلى المباني.

(٤) طبقة البلاستيك:

وهي مواد ذات إمكانية عزل ونهو معاً وهي طبقات مصنعة تستخدم كمواد عزل أو ألواح ديكور وتتميز بعد معالجتها أنها عازلة للرطوبة والحرارة ويفضل كثير من الناس استعمال هذه المادة في تكسيات الحوائط والأساس.

(٥) القراميد الفخار:

وهي مواد ذات إمكانية عزل ونهو معاً تصنع من مادة فخارية جيدة وتستخدم لتكسية الأسطح المائلة وهي جيدة العزل للرطوبة والمياه وتعتبر من المواد المعمرة

حيث تحمي الأسقف لفترات طويلة من مياه الأمطار وتعطي أشكالاً جمالية متنوعة بألوان جذابة ويمكن إعادة طلاؤها بمادة الإيناميل بالألوان المطلوبة ويجب أن تتوافر الشروط التالية في القراميد المستخدمة:

تامة الحرق. ✗

خالية من الثقوب أو التشقق. ✗

أملس السطح. ✗

ويمكن تركيبه بطريقة الرص على الأسطح المائلة مع التثبيت بالمسامير في الأرضية.

وفيما يلي عرض لأغراض عمل الطبقات العازلة:

(١) طبقات عازلة للرطوبة في الحوائط:

عمل طبقة من مخلوط الأسفلت والرمل بسمك ١.٥ : ٢.٥ سم على منسوب + ١٥ سم فوق منسوب الصفر وطريقة عمل هذه الطبقة هي أن تقام المباني فوق الأساس الخرساني بارتفاع ١٥ سم فوق الأرضية ثم يبيض سطح المباني الأفقي بمونة الأسمنت والرمل بنسبة ٣٠٠ كجم/م^٣ لتسوية السطح مع كسر السوك وملء الفراغات وتخليق الميول اللازمة ثم يفرش فوق طبقة البياض هذه طبقة من مخلوط الأسفلت والرمل وهي ساخنة بسمك يتراوح بين ١.٥ : ٢.٥ سم يفرش فوقها طبقة من مونة الأسمنت والرمل بسمك ١ سم تكمل فوقها مباني الحوائط.

(٢) طبقات عازلة لرطوبة الأرضيات:

١- تردم الأرضية ردم جيد على طبقات سمك كل منها ٢٥ سم مع الرش بالمياه والدك بالمندالة ثم يسوى السطح العلوي وتفرش فوقه طبقة من الأسمنت والرمل بسمك من ٢ : ٣ سم.

٢- تدهن الأرضية بوجه تحضيره على البارد بمحلول البيتومين بمعدل ٤٠٠ جم/م^٢.

٣- يدهن وجه بيتومين مؤكسد على الساخن بمعدل ١.٥ كجم/م^٢.

٤- تعمل طبقة من النسيج الزجاجي المكسي بالبيتومين المؤكسد وفي حالة عدم وجوده يستعمل الخيش المشبع المكسي بالبيتومين المؤكسد مثل الأنسوجوت خ. ٣.

٥- دهان وجه ثاني من البيتومين المؤكسد.

٧- تعمل طبقة ثانية من النسيج الزجاجي المكسي بالبيتومين المؤكسد.

٨- دهان وجه ثالث من البيتومين المؤكسد.

(٣) طبقات عازلة للبدروم:

١- طبقات عازلة أفقية:

- ✕ عمل بياض تخشين بمونة الأسمنت والرمل بنسبة ٣٠٠ كجم/م^٣ مع لف جميع الأركان والزوايا بالأزارة قطر ٨ سم فوق طبقة الخرسانة.
- ✕ تدهن الرض وجه تحضيرى على البارد بمحلول البيتومين بمعدل ٤٠٠ جم/م^٢.
- ✕ يدهن وجه بيتومين مؤكسد على الساخن بمعدل ١,٥ كجم/م^٢.
- ✕ تعمل طبقة من الأنسوجلاس وتتكون من صوف زجاجي مكسي بالبيتومين المؤكسد.
- ✕ دهان وجه ثاني من البيتومين المؤكسد مثل السابق.
- ✕ تعمل طبقة من النسيج الزجاجي المكسي بالبيتومين المؤكسد.
- ✕ دهان وجه ثالث من البيتومين المؤكسد.
- ✕ تعمل طبقة من النسيج الزجاجي المكسي بالبيتومين المؤكسد.
- ✕ دهان وجه رابع من البيتومين.
- ✕ تصب طبقة من الخرسانة الفينو سمك ٥ سم فوق الطبقة العازلة مباشرة بعد تهويتها

٢- طبقات عازلة رأسية:

- ✕ ويتم عملها كالتالى:
- ✕ عمل بياض تخشين بمونة الأسمنت والرمل بنسبة ٣٠٠ كجم/م^٣ وذلك لتسوية السطح بدون بروزات أو تجويف مع لف جميع الأركان بالأزارة.
- ✕ دهان وجه تحضيرى على البارد من البيتومين بنسبة ٤٠٠ كجم/م^٢ على البياض الجاف.
- ✕ دهان وجه بيتومين مؤكسد على الساخن بمعدل ٢ كجم/م^٢.
- ✕ عمل طبقة من النسيج الزجاجي المكسي بالبيتومين المؤكسد.
- ✕ دهان وجه بيتومين ثاني على الساخن.
- ✕ عمل طبقة من النسيج الزجاجي المكسي بالبيتومين المؤكسد.
- ✕ دهان وجه بيتومين مؤكسد ثالث على الساخن.
- ✕ بناء حائط واقى نصف طوبة يبعد ٤ سم عن الطبقة العازلة على أن يُملا الفراغ بمونة الأسمنت والرمل الطرية أولاً بأول وبنفس نسب مونة الأسمنت السابقة.
- ✕ تعمل دكة خرسانية أسفل المباني لحماية وصلات الطبقات العازلة

(٤) طبقات عازلة للحمامات ودورات المياه:

ويتم عملها كالتالي:

- عمل بياض تخشين بمونة الأسمنت والرمل بنسبة ٣٠٠ كجم أسمنت/م^٣ رمل لتسوية السطح وملء الزوايا وتخليق الميول اللازمة.
- دهان وجه تحضيرى على البارد بمحلول بيتومين مؤكسد بمعدل ٤٠٠ جم/م^٢ على بياض التخشين بعد جفافه جيداً.
- عمل طبقة من الصوف الزجاجي المكسي بالبيتومين المؤكسد.
- دهان وجه ثاني من البيتومين المؤكسد الساخن.
- عمل طبقة ثانية من الصوف الزجاجي المكسي بالبيتومين المؤكسد.
- دهان وجه ثالث من البيتومين المؤكسد الساخن.
- فرش طبقة من الرمل المهزوز بسمك ٥ سم تحت البلاط.

(٥) طبقة عازلة للحوائط:

وتعمل كالتالي:

- ☒ عمل بياض تخشين بمونة الأسمنت والرمل بنسبة ٣٠٠ كجم/م^٣ وذلك السطح بدون بروزات.
- ☒ دهان وجه تحضيرى على البارد من البيتومين بنسبة ٤٠٠ جم/م^٢ على البياض الجاف.
- ☒ دهان وجه بيتومين مؤكسد على الساخن بمعدل ٢ كجم/م^٢.
- ☒ عمل طبقة من النسيج الزجاجي المكسي بالبيتومين المؤكسد.
- ☒ دهان وجه بيتومين ثاني على الساخن.
- ☒ عمل طبقة ثانية من النسيج الزجاجي المكسي بالبيتومين المؤكسد.
- ☒ دهان وجه بيتومين مؤكسد ثالث على الساخن.
- ☒ بناء حائط واقى نصف طوبة مع ترك فراغ قدره ٣ سم بينهما وبين الطبقة العازلة ويملا الفراغ بمونة الأسمنت والرمل الطرية على طبقات بنفس نسب مونة الأسمنت.
- ☒ تعمل دكة أسفل المباني من الخرسانة لتثبيت نهايات الطبقات العازلة الأفقية والرأسية.

- ⓧ تبيض الحوائط بعد ذلك بمونة الأسمنت والرمل بنسبة ٤٠٠ كجم/م^٣ رمل.
- ⓧ يلصق البلاط القيشاني على الجزء السفلي من الحوائط بارتفاع ١.٥ متر.

(٥) طبقات عازلة لرطوبة الأسطح:

وتعمل كالتالي:

- عمل بياض تخشين بمونة الأسمنت والرمل بنسبة ٣٠٠ كجم أسمنت/م^٣ رمل وذلك لتسوية السطح وملء الزوايا وتخليق الميول اللازمة للمطر.
- دهان وجه تحضيرى على البارد بمعدل ٤٠٠ جم/م^٢.
- عمل طبقة من الصوف الزجاجي مخروم ومكسي بالبيتومين المؤكسد ووجه منه عليه حصوة لتتسرب الأبخرة المحبوسة.
- دهان وجه بيتومين مؤكسد على الساخن بمعدل ١.٥ كجم/م^٢.
- تعمل طبقة من الصوف الزجاجي المكسي بالبيتومين المؤكسد.
- دهان وجه ثاني من البيتومين المؤكسد على الساخن.
- فرش طبقة من الرمل المهزوز بحيث يصير تخليق ميول المطر.
- تركيب بلاط السطح فوق طبقة من الرمل.

المواصفات العامة والأسس التطبيقية للصق الطبقات العازلة:

تختلف المواصفات المطلوبة من المواد العازلة باختلاف الأماكن التي سيتم عزلها وذلك باختلاف ضغط المياه وطبيعة التربة والمباني المقامة عليها وتتلخص فيما يلي:

- ⓧ يجب ان تتركب الطبقات العازلة البيتومينية على بياض تخشين مكون من مونة أسمنتية ورمل مع كسر السوك وملء الزوايا ولف الأركان.
- ⓧ يجب أن تدهن طبقة البياض المذكورة بدهان تحضيرى لسد المسام والمساعدة على التماسك بين الطبقة العازلة والخرسانة وضمان سلامة عملية اللصق باستخدام البيتومين المؤكسد.
- ⓧ يتم لصق الطبقات العازلة البيتومينية بحيث يكون هناك مسافة ركوب عند الجوانب لاتقل عن ١٠ سم ومسافة ركوب عند النهايات لاتقل عن ١٥ سم.
- ⓧ البيتومين المؤكسد المستخدم في اللصق يجب أن تكون حرارته عند الاستخدام من ١٤٠:١٦٠ درجة مئوية.
- ⓧ يجب أن يكون السطح الذي تلصق فيه الطبقات العازلة نظيفاً وجافاً تماماً وأي مياه رشح يتم سحبها والتأكد من تمام جفاف السطح.

- ✗ جميع الأعمال يتم تنفيذها فوق الطبقات العازلة.
- ✗ يراعى أن تلتصق المواد العازلة بالحوائط بطبقة مستمرة بارتفاع من ٣٠ : ٢٥ سم تغطي بالبياض.
- ✗ تركيب الطبقات التالية في موازنة الطبقات السابقة بحيث تغطي لحامات الطبقات السفلية ولا يجوز تركيب الطبقات المتعاقبة في اتجاهات متقاطعة.
- ✗ يجب وقاية الطبقات العازلة الأفقية أو الرأسية مباشرة بعد تركيبها بالطرق التي سبق ذكرها.

قياس أعمال العزل:

تقاس جميع أعمال الطبقات العازلة هندسياً بالمتر المسطح كل على حسب نوعه وفي حالة استعمال الطبقات العازلة في اللفائف لا يحسب ركوب اللفائف على بعضها كما أنها في حالة استعمال طبقات عازلة من الألواح المعدنية لا يحسب أفراد الدسر أو الطيات أو ركوب الألواح على بعضها كذلك لا تحسب الأجزاء التي يتم إدخالها داخل الحائط كما لا يتم إضافة مسافة العزل المرفوعة رأسياً حتى ارتفاع ١٥ سم على الحوائط إلى مسطح العزل الأفقي وذلك في حالة عزل الأسطح العلوية بل يكتفى بحساب مسطح العزل الأفقي فقط .

٣ - مرحلة التركيبات

(١) الأعمال الكهربائية

يشمل هذا الجزء بياناً بالموصفات الفنية وشروط الأعمال الكهربائية والمطلوب تنفيذها حسب ما هو مبين بالموصفات الفنية والرسومات التنفيذية ويتم توضيح جميع أعمال الكهرباء المطلوب تنفيذها بلوحات التنفيذ وفيها يتم تحديد أماكن الأدوات والأجهزة المبينة بالرسم وجميع البيانات وعلى المقاول أن يتبع جميع التعليمات المدونة بالرسومات وأن يقوم بتوريد كميات من الأدوات والأجهزة اللازمة لتنفيذ الأعمال وأن يبين مصادرها ومواصفاتها الفنية حتى يمكن فحصها واختبارها واعتمادها من المهندس المشرف.

المواصفات العامة لأعمال التركيبات الكهربائية:

(أولاً) المواسير البلاستيك:

وتستخدم لأعمال التوصيلات الكهربائية المدفونة داخل الحوائط وتورد بأقطار مختلفة ويجب أن تكون من أجود الأنواع الموجودة في السوق بحيث يتوافر فيها الصلابة وتصنع من البلاستيك الثقيل غير هشّة تتحمل درجات الحرارة بدون أن يظهر عليها أثر واضح في خصائصها وغير قابلة للإحتراق ويجب أن يكون تركيب المواسير داخل الحائط بعد فتح المجاري اللازمة لها وطرشة قاعها وجوانبها بمونة الأسمنت والرمل بنسبة ١:٣ ولايجوز مطلقاً عمل هذه التقطيبات أو أي رباطات أخرى على كامل أطوال المواسير المدفونة بمونة الجبس أما في حالة مرور المواسير البلاستيك داخل الخرسانات المسلحة فإنه يلزم توريد أنواع مرنة منها تسمى خرطوم أو لَيّ يمكن تركيبها وتثبيتها لتتحول من المسارات الرأسية وتوضع في أماكنها المحددة قبل صب الخرسانة المسلحة خارج حديد التسليح وتربط فيه بسلك الرباط ويراعى عند عمل مواسير الكهرباء المدفونة داخل الحوائط أن لايزيد عدد مرات تركيب المواسير في زوايا متعامدة عن كرتين وذلك لتسهيل توصيل وسحب الأسلاك داخل المواسير وفي الحالات الاضطرارية التي يلزم فيها زيادة عدد الكرب عن ذلك فإنه يلزم أن يكون قطر الماسورة أكبر من مجموع عدد الأسلاك المارة في داخلها بالقدر الكافي حتى تكون هناك سهولة في سحب الأسلاك داخلها دون إعاقة عند تلك الانحناءات.

(ثانياً) علب الإتصالات (البومات):

تصنع علب الإتصالات اللازمة من نفس نوع غلاف المواسير المشار إليها سابقاً من البلاستيك القوي وتكون جميعها من النوع المربع أو المستطيل الذي يربط غطاؤه مسمار نحاس مقلوظ كما يجب أن تكون مقاساتها مناسبة لعدد وأقطار المواسير التي ستوصل إليها وعدد الإتصالات واللحامات التي ستعمل من الأسلاك داخلها على ألا يقل مقاس أي ضلع فيها عن ٦سم ويجب وضع العدد الكافي من علب الإتصالات على المسافات المناسبة لتسهيل عملية سحب الأسلاك داخل المواسير على ألا يزيد عدد الانحناءات في المواسير بين أي علبتي إتصال متتاليتين عن ٢ فقط.

(ثالثاً) الأسلاك والموصلات المعزولة:

✒ تورد جميع الأسلاك والموصلات المعزولة التي ستستعمل في العملية التنفيذية فيما عدا الأسلاك للأجراس والتليفونات من فصيلة ٢٥٠ فولت على الأقل في التوصيلات ذات الضغط من ١١٠:٢٢٠ فولت ومن فصيلة ٧٥٠ فولت

فولت للتوصيلات ذات الضغط ٣٨٠ فولت.

✕ تصنع السلاك والموصلات من النحاس المخمر والمطلبي بالقصدير ومعزولة بالمطاط المكبرت وتكون الموصلات من سلك واحد مستطيل المقطع أو من موصل مجدول من عدد من الأسلاك المستديرة المتساوية القطر المجدولة معاً.

✕ يجب ألا يتم البدء في تركيب الأسلاك إلا بعد الانتهاء من تركيب المواسير وجفاف التقطيبات عليها ويتم سحب الأسلاك بكل اعتناء حتى لا تتلف أو يخدش عزلها مع مراعاة أن تعمل اللحامات اللازمة داخل علب الإتصالات بلف أطراف الأسلاك مع بعضها ثم عزلها لعد طبقات من شريط اللحام العازل.

✕ لايسمح باستعمال موصلات للإنارة أو البراييز يقل قطاعها عن ١ مم بينما يستعمل للأجراس أسلاك قطاعها ٠.٣ مم وللتليفونات أسلاك قطاع ٠.٤ مم كل منها معزول بالبلاستيك ويوضع كل منها داخل مواسير بلاستيك ويستعمل في توزيع خطوط التيار الكهربائي للدوائر العمومية موصلات من أسلاك نحاس مقطوعها ٤ مم ويجوز استعمال موصلات من أسلاك الألومنيوم مقطوعها ٦ مم أو أكثر.

✕ يراعى توحيد لون المادة العازلة للأسلاك لكل موصلات الدوائر الفرعية أو الرئيسية بكامل المبنى حتى يسهل تمييز كل منها فتكون كل دائرة أو كل خط بلون مختلف عن الآخر.

✕ يلتزم المقاول بالآيزيد عدد الأسلاك الموجودة داخل المواسير البلاستيك عما هو محدد بالجداول المرفقة بالرسومات التنفيذية.

(رابعاً) الأدوات:

- يجب أن تورد من أجود الأنواع الموجودة في السوق مع مراعاة الآتي:
- وردات الأسقف (الرزازات) تكون من النوع ذي الغطاء والقاعدة ذات الفواصل العازلة وتورد من الخشب أو من البلاستيك أو من الصيني.
- ماسكات المصابيح أو الدوي ومنها المعلق أو الثابت أو الباكاتوني وتكون من النوع الثقيل ذات يايات من الصلب وغلاف من النحاس أو البلاستيك السميك سمك ٠.٥ مم.

(خامساً) المفاتيح الكهربائية:

تعمل الدوائر الكهربائية للإنارة بمفاتيح داخل أو خارج الحائط للفصل والتوصيل السريع للتيار وتوصل بقطب واحد من الدوائر الكهربائية ويكون المفتاح صالح لتيار كهربائي شدته تصل إلى ١٠ أو ١٥ أمبير وجهده يصل إلى ٢٥٠ فولت ويطابق المواصفات القياسية المصرية وأن تكون جميع الأجزاء المعدنية الداخلية ومواسير الإتصال والتثبيت مصنوعة من النحاس ويتكون مفتاح الإتصال الكهربائي

من قاعدة من البلاستيك أو الفخار المطلي بالصيني الأبيض وتكون نهايات الإتصال من النحاس الأصفر البرونزي الفسفوري بقطاع يسمح بتركيب سلكسن مقطع كل منهما ١.٥ مم ويزود المفتاح بغطاء يكفل وقاية كل اجزائه ويكون من البلاستيك المضغوط من النوع بطيئ الاشتعال ويتم تركيب المفاتيح داخل علب البلاستيك أو خشب توضع داخل تجويف الحائط.

(سادساً) المآخذ الكهربائية:

هي وحدة توصيل السلك وتستعمل في تنفيذ الدوائر الكهربائية وهي مأخذ كهربائية تسمى بريزة لتوصيل قطبين في الدائرة الكهربائية وتكون المآخذ صالحة لتيار كهربائي شدته ١٥٠ أمبير وجهده يصل إلى ٢٥٠ فولت وقوة ٦ أو ١٠ أمبير أو أكثر.

(سابعاً) الأجراس الكهربائية:

تتكون من النوع ذو الملفات المعزولة وياياتها من الصلب ونقط القطع والإتصال من البلاتين لمنع تأكلها من الشرر وتكون القاعدة والغطاء من البلاستيك المضغوط بطيئ الاشتعال ويمكن أن يكون ذو نقوش من النحاس المطلي بالنيكل والمركب على طاسة مستديرة.

(ثامناً) المصهرات والمفاتيح "التابلوه":

وتعمل من الرخام النقي الخالي من العروق المعدنية أو من الإردواز الطبيعي سمك ٢ سم وتركب على الحائط بأربعة مسامير وتغطي اللوحة بدولاب ذو جوانب وغطاء مفصلي بوجه زجاجي ذات مفصلات نحاسية تغطي جميع المصهرات الداخلية وقد تم تطويرها وتصنيعها من علب صاج مطلية بأبعاد وأشكال مختلفة حسب عدد الدوائر الكهربائية ويمكن تركيبها داخل الحائط ويتم تركيب مجموعة المصهرات الأتوماتيكية داخل اللوحات حسب القوى المطلوبة لكل منها ١٠ أو ١٦ أو ٣٢ أمبير وتوفر سهولة توصيل وقطع التيار وتركيب بعدد دوائر الإنارة العمومية داخل المبنى بجوار المدخل الرئيسي لسهولة التحكم فيها عند وصل أو قطع التيار.

(تاسعاً) الدوائر الفرعية:

تسمى دائرة اللمبة أو البريزة بدائرة فرعية وهي عبارة عن مجموعة من الأسلاك والموصلات والمواسير وعلب الإتصالات مهما كان حجمها أو شكلها لتغذية لمبة أو بريزة واحدة ويمكن أن تكون دائرة فرعية لمجموعة محدودة من اللمبات وهي النجفة حيث تضاء بمفتاح واحد.

(عاشرأ) الدوائر العمومية:

وتتكون من مجموعة من الدوائر الفرعية يتم تجميعها في موصلات داخل مواسير البلاستيك تتجه مباشرة إلى لوحة التوزيع الرئيسية بحيث يتم تقسيم لوحات التوزيع إلى مجموعة متوازنة من الدوائر العمومية فيمكن أن تكون على سبيل المثال أربعة خطوط أو خمسة خطوط أو أكثر أو أقل حسب قوة احتمال كل منها.

(حادى عشر) دوائر القوى:

وهي دوائر خاصة لبرايز القوى أو مأخذ الأجهزة الكهربائية ذات الحمل العالي منها مثلاً أجهزة التكييف أو السخانات أو خلافة وتعمل كل دائرة على حدة داخل ماسورة واحدة وتتصل بلوحة التوزيع مباشرة دون أن تشترك مع أي دوائر إنارة أخرى.

مراحل تنفيذ أعمال التوصيلات الكهربائية:

- ١- يتم رمي المواسير البلاستيك المرنة من أقطار مناسبة في مسارات أفقية ورأسية بالبلاطات المسلحة والكمرات والأعمدة في مسارات تبدأ من لوحة التوزيع الرئيسية وتنتهي بمكان مخارج الإضاءة وتتخذ مسارات الدوائر الرئيسية والفرعية وترتبط أسفل أسياخ التسليح قبل صب الخرسانة.
- ٢- يعمل شرب على ميزان الخرطوم أو ميزان المياه والقدة الخشب أو الألومنيوم لتحديد مستوى علب الإتصالات وهي البوتات وعلب الإنارة المدفونة داخل الحائط وأماكن علب التغذية طبقاً لما هو محدد بالرسومات وذلك بعد الانتهاء من أعمال المباني.
- ٣- يتم فتح أماكن تركيب المواسير البلاستيك داخل الحوائط بالإتساع أو العرض المناسب تبدأ من أماكن البوتات إلى أماكن المفاتيح وبين علب المفاتيح وبعضها وحتى مخارج وحدات الإضاءة بالحوائط والبرايز وخلافه ويتم تركيب المواسير داخل الحوائط بالعدد والأقطار المحددة داخل الرسومات حسب كمية الأسلاك المرة فيها.
- ٤- يتم طرطشة جميع الحوائط وعمل البؤج قبل تركيب جميع أعمال علب الإتصالات والبوتات وعلب المفاتيح والمخارج والمواسير ولوحات التوزيع وخلافه حتى تكون جميع العلب والبوتات المدفونة داخل الحائط ويضبط وجهها الخارجي على مستوى سطح البلاط وتكون غير بارزة أو غاطسة كذلك يراعى عدم بروز مواسير الكهرباء عن مستوى البياض النهائي.

٥- يتم تركيب جميع العلب والبوتات في أماكنها حسب الشرب السابق على الارتفاعات المحددة بالرسومات وتعمل له اربطة بمونة الأسمنت والرمل لحين استكمال أعمال البياض عليها.

٦- يجب التأكد من مرور السوستة المستخدمة في سحب الأسلاك الكهربائية داخل جميع المواسير واللي المدفونة داخل الخرسانة والحوائط قبل اتمام مراحل البياض وذلك للتأكد من عدم انسدادها أثناء رمي الخرسانة أو لأي أسباب أخرى وحتى لا يستلزم الأمر أن يعاد التكسير بعد البياض.

٧- عند الانتهاء من بياض جميع الحوائط والأسقف يقوم الكهربائي بسحب الأسلاك داخل المواسير لجميع خطوط الإنارة والتغذية حسب ما هو وارد بالرسومات والمواصفات مع تجميع لحامات الأسلاك داخل البوتات العلوية حسب ما هو سابق ذكره.

٨- يتم تركيب جميع الخردوات من مخارج الإنارة والشاسيهات والمفاتيح والبرايز وخلافه بعد الانتهاء من مراحل الدهانات حتى لا تكون تلك الخردوات عرضة للتلف مع مراعاة أن يتم تغطية جميع البوتات قبل دهان الوجهين النهائيين من الحوائط وأن تكون سهلة الفك والتركيب.

٩- تعمل خطوط التليفونات واريال التليفزيون داخل مواسير مستقلة عن التوصيلات الكهربائية حتى لا تحدث ترددات متداخلة معاً فتعمل على تشويش الأجهزة المستخدمة.

١٠- يتم وضع أسلاك أو موصلات كل دائرة فرعية واحدة داخل ماسورة مستقلة كذلك توضع موصلات كل دائرة عمومية واحدة تتصل بلوحة التوزيع مباشرة داخل ماسورة واحدة بقطر مناسب كما توضع دوائر القوى الخاصة داخل ماسورة واحدة وتوجه مباشرة للوحات التوزيع.

شروط الإضاءة الجيدة:

- ☒ الحصول على شدة إضاءة كافية تسمح بالرؤية بوضوح وبدون تعب.
- ☒ تجنب الظلال الشديدة الناتجة عن منابع الضوء المركزة الأشعة.
- ☒ التوزيع العادل للضوء في جميع أجزاء الغرفة.
- ☒ إماكن الوصول إلى أجهزة الإضاءة بسهولة لصيانتها.
- ☒ تجنب الانعكاسات الشديدة للضوء من خلال الأسطح العاكسة.
- ☒ تجنب انبهار العين سواء كان ذلك بسبب مصدر الإضاءة أو بالسطح المضاء.

العوامل التي تحدد عدد الوحدات الكهربائية أو شدة الإضاءة:

- ☐ أبعاد المكان.
- ☐ لون الحوائط والأسطح العاكسة وتوزيع الأثاث.

(٢) أعمال البياض

تعريف مهنة البياض:

يمكن تعريفها بأنها الطبقة اللازمة من المونة التي يمكنها ان تغطي الأسطح سواء كانت خرسانة أو مباني باختلاف أنواعها بغرض الوصول إلى أسطح مستوية صلبة ونظيفة تتحمل التأثيرات الجوية المحيطة بها ويمكن تشكيلها حسب الأغراض المخصصة لها والمصممة عليها ، ويمكن أن تكون نهائية للتشطيب أو تحضيرية لمواد أخرى تتركب أو تلصق عليها وإذا ما استخدمت كطبقة مونة خارجية على أسطح مائلة فإنها تسمى لياسة أما إذا استخدمت كطبقة مونة داخلية كمادة نهو أسفل الأسطح الأفقية أو المائلة أو الرأسية فإنها تسمى بالبياض وعادة ما يكون سمك تلك الطبقة من البياض ما بين ١.٥-٢سم ولكن في حالات خاصة يستلزم الأمر زيادة سمك البياض أكثر من ذلك.

الأدوات المستخدمة في أعمال البياض:

- **المسطرين:** أداة المبيض في عمل الطرشرة الابتدائية تحت البياض وأداة البناء في البناء وأداة المبلط في لصق البلاط.
- **المحارة:** وهي قطعة خشب مربعة الشكل تستخدم في التخشين.
- **ميزان المياه:** أداة من الخشب على شكل متوازي مستطيلات أعلاها أو جانبها مدرج وبها فقاعة هوائية تضمن معرفة أفقية الجسم المراد وزنه أفقياً تماماً وذلك عند وقوع الفقاعة الهوائية في منتصف تدريج أنبوبة الماء.
- **ميزان الخيط "الزمبة":** أداة لضبط رأسية الأعمال يتكون من خيط به ثقل معدني مخروطي لضمان رأسية الخيط عند وزن الأعمال.
- **المنجفرة:** أداة تمشيط بياض الواجهات.
- **قادوم تكسير:** للمسلح ونجارة الباب والشباك.
- **الطالوش:** أداة خشبية عبارة عن لوح مقاسه حوالي ٣٠×٤٠سم وله مقبض خشبي لعمل المونة ويرفعه المبيض بيده اليسرى ليتمكن من الطرشرة أو تناول المونة للبياض بيده اليمنى.
- **الشاحوطة:** سلاح تمشيط بياض الحجر الصناعي.

- التكنة: صندوق أو إناء خشبي بشكل هرم ناقص مقلوب لتضريب مونة البياض فيه.

- البشردة - البجردة: أداة حديدية كالمسمار الضخم برأس مربعة القطاع مسننة من الوجه الآخر بمسامير صغيرة لدق أعمال البياض الحجر الصناعي لكشف وإزالة القشرة الخارجية لوجه البياض واستعمال البشردة يكون بتوجيه أسنانها إلى السطح والدق على رأسها.

- البروة: أداة لبياض الحوائط والأسقف.

- القصعة: وعاء مستدير على شكل قطعة من كرة قطرها حوالي ٥٠ سم من الصاج الصلب وتستخدم في مناوله ونقل الخرسانات والمونة.

- الأجنة: مسمار كبير بطول من ٢٥ : ٣٠ سم من الصلب سداسي المقطع له طرف مبسط برأس مستوي وطرف حاد ويستخدم لنقر الخرسانات والمباني وفتح الشنايش.

- الأداة: ذراع للبياض وهو لوح من الخشب الموسكي أو اللترانة بطول من ٢ : ٣ متر لمراجعة استواء أسطح البياض.

- الأزازة: أداة خشبية نصف اسطوانية لها مقبض خشبي وتستخدم في لف الزوايا والأركان عند تقابل الحوائط معاً أو تقابلها بالسقف ويختلف نصف قطرها حسب اتساع الدوران المطلوب وتظهر ميزة عمل الزاوية الملفوفة في إخفاء أي عيوب رأسية وأفقية الأركان وخاصة إذا كانت عيوب المباني أكبر من أن يغطيها سمك كبير من البياض ، ويظهر عيب الأزازة في صعوبة دهان السقف بلون مختلف عن الحوائط أو دهان حائطين متعامدين بلونين مختلفين.

- الاسطمية: قالب أو نموذج لصب أجزاء من أعمال الجبس أو الموزايكو أو الخرسانة وقد تكون الاسطمية لأعمال حديدية أو معدنية أو نجارة أو غيرها.

مواصفات بعض المواد المستخدمة في أعمال البياض:

- الماء: وهو يدخل كعنصر هام في تكوين الخرسانات بأنواعها والمون المختلفة ، ويشترط أن يكون عذب خالي من الأملاح والشوائب والمواد الجيرية والعضوية ويصلح للشرب ويضاف الماء إلى المون المخلوطة لمكوناتها على الناشف بنسب تتراوح بين ٣٥ : ٨٠ % من كمية الأسمنت وأحياناً يضاف بنسبة ٢٥ لتر/شيكارة أسمنت مضافة للخلطة.

- الرمل: ويسمى بالركام الصغير مختلف الحبيبات منه الناعم ومنه الخشن يتكون من حبيبات الكوارتز أو السليكا ويستخرج من الصحراء ويجب أن يكون خالي من الأتربة والطفيليات أو أي مادة غريبة أخرى ويجب أن يكون الرمل المستخدم

حشرش ويعتبر نظيف صالح للاستخدام إذا كان يحتوي على ١.٥% طفل ويمكن اختباره في الموقع من خلال وضعه في الماء وتذوقه وتحديد نسب مكوناته.

- الجير: وهو منتج من الحجر الجيري تم تحويله إلى أكسيد الكالسيوم في درجة حرارة من ١٠٠: ٩٠٠ درجة مئوية ويمكن تحويله إلى أيروكسيد بالإطفاء الحاد بالماء وبزيادة إضافة الماء إليه يتحول إلى عجينة لينة ثم إلى لباني جير ، وينقسم الجير إلى أنواع عديدة منها الجير الحي والجير السلطاني ماء الجير والجير المطفي.

الجير المطفي العادي: وهو ناتج من الجير الحي حديث

الحرق المطفي بالماء بعد فرده بسمك ٤٠ سم وألا يستعمل قبل مرور أسبوع من طفيه.

الجير المطفي المستخدم في البياض: يجب أن يكون

نظيفاً من ناتج حرق أحجار صلبة ويمر من مهزة سعة عيونها ٣ مم.

الجير السلطاني: ويكون من الصنف الأبيض الشاهق

البياض المحروق بنار هادئة.

- الجبس: هو المادة سريعة الشك إذا ما أضيف إليها الماء حيث ترتفع درجة حرارتها بسرعة ويتماسك في فترة وجيزة وهو ناتج حرق الأحجار الجبسية ولونه أبيض مائل للرمادي أو الوردي ويتطلب خلط كميات قليلة منه بالماء لضمان سرعة استخدام الجبس في الأعمال المطلوبة قبل تصلبه ، ويستخدم في البياض وأعمال الفرغ والزخارف والكرانيش والكوابيل والأعمدة.

- المصيص: عبارة عن نوع من أنواع الجبس الأكثر نعومة لونه أبيض

شاهق يتصلب بعد نحو ١٠ دقائق فور إضافة الماء إليه تبطئ من الشك وتضعف من قوة تحمله بعد التصلب فإذا ما أضيف إليه كمية كبيرة من الماء مع تكرار التصلب عادة ما ينتج عجينة ضعيفة تسمى جبس مقتول.

- الأسمنت العادي: وهو منتج من ناتج حرق المواد الجيرية والطينية

المحتوية على سليكا أو ألومينا وأكسيد الحديد لدرجة حرارة عالية ولونه رمادي وزمن شكه الابتدائي بعد إضافة الماء إليه ٤٥ دقيقة والنهائي ١٠ ساعات وزيادة إضافة الماء إليه تبطئ الشك ، وهو يعبأ في شكاير وزن الشيكارة ٥٠ كجم وحجم كل شيكارة ٣٠.٣ م^٣.

- الأسمنت الأبيض: وهو أحدث أنواع الأسمنت وله كافة الخصائص

للأسمنت العادي مع تميزه بلونه البيض الناصع لاعتماده على خامات خاصة وخلوه من أكاسيد الحديد والذي يضيف اللون الرمادي للأسمنت ومن مواصفاته أنه سريع الشك إذا ما أضيف إليه الماء إذا ما قورن بالأسمنت العادي ويستخدم في أعمال البياض ويضاف إلى مونة الجبس في أعمال الكرانيش لتقويتها.

- بودرة الحجر: وهي ناتج طحن الحجر الجيري الطبيعي وبه درجات متفاوتة من النعومة يضاف بدرجة نعومته لمونة البياض حسب الحاجة إلى درجة خشونة أو نعومة سطح البياض.

- كسر الحجر أو الرخام: وهي بللورات من كسر أحجار طبيعية مثل رخام الزعفراني ويتم تصنيفها إلى أحجار حسب أحجامها ، وتضاف إلى مونة البياض للحصول على أسطح موزايكو وأشكال جمالية في الأرضيات.

- أكاسيد الألوان: وهي مركبات كيميائية من مساحيق الأحجار الطبيعية أو المصنوعة ، وهي تضاف لمونة البياض للوصول إلى اللون المناسب المطلوب.

بعض المسميات في توصيف البياض:

- بياض ممسوس: وهو بياض روجع سطحه النهائي بالبروة لسد المسام وملاً الفراغات وضبط استوائه.

- بياض مخدوم: وهو بياض ناعم جداً ومستوفي شروط المونة اللازمة وجودة الصنعة المطلوبة.

- بياض متربى: وهو بياض ذو سمك كبير في مجموعه أو في بعض أجزاء منه ويحدث ذلك عند وجود تعرج في الأسطح المطلوب بياضها فيضطر المبيض لزيادة سمك البياض في بعض الأجزاء لضبط استقامته واستوائه.

- بياض مفوش: وهو بياض يحتوي على نسبة من الجير لم يستكمل إطفائها فيحدث أن تنفجر بعض حبيباتها بمجرد تعرضها لرطوبة أو إذا مسها الماء.

- بياض مطبل: وهو بياض على بطانة ضعيفة أو غير قوية التماسك مع الطوب للحائط أو الخرسانة للسقف وهي ظاهرة كثيراً ما تحدث إذا ما تم عمل البياض بدون طرشرة ابتدائية وهو معرض للسقوط.

- بياض مقتول: وهو بياض تم عمله بعد شك المونة المستخدمة في تحضيره وعادة ما تحدث تلك الظاهرة عند تخمير كمية كبيرة من المونة ثم تترك بسبب غذاء العامل ويعاد استعمالها مرة أخرى بعد إضافة الماء عليها فتفقد قوتها وتدخل في زمن شكها الابتدائي قبل الاستخدام.

- بياض منمل أو مشعر: وهو بياض ذو شروخ شعرية يحدث دائماً في منطقة التقاء الخرسانات بالمباني أسفل الكمرات وبين الأعمدة والمباني وفي المسطحات الكبيرة وعند مواسير الكهرباء المدفونة في الأسقف.

- بياض مقطق: وهو بياض تنفصل عنه طبقة الضهارة لعدم تماسكها مع الطبقة التالية لها أو مع البطانة بسبب نعومتها أو لمرور مدة طويلة فاصلة بين مرحلة تنفيذ كل منهما.

- بياض مقشر: وهو بياض انفصلت عنه القشرة الخارجية مثل الموزايكو أو الحجر الصناعي إذا ما كانت البطانة ضعيفة أو غير متماسكة مع الضهارة أو بسبب نعومتها.

- بياض ملح: ويحدث في البياض الذي يتم على حوائط لم تغسل جيداً بالماء فتمتص المباني الماء من البياض وتنظر الملح على البياض كما يحدث ذلك إذا ما استخدم الأسمنت العادي بنسبة أعلى من النسب المقررة.

تسلسل مراحل أعمال البياض:

١- تفريغ جميع لحامات المباني بعمق لا يقل عن ١ سم ما لم يكن قد تم تفريغها أثناء البناء.

٢- رش جميع الحوائط رشاً غزيراً بالماء مع حكها بالفرشة السلك إذا لزم الأمر

٣- عمل طرشرة عمومية على الحوائط من الداخل والخارج والأسقف بمونة مكونة من ٥٠ كجم أسمنت لكل ٣ م^١ رمل وذلك عن طريق إلقاء المونة اللباني قذفاً بالمسطرين على الحائط حتى يصل سمكها على الحائط إلى ٠.٥ سم وتكون حادة الملمس تغطي جميع مسطحات الحائط بالكامل.
ومعدلات مونة الطرشرة هي:

٣ م^١ رمل + ٤٥٠ كجم أسمنت (تفرد ٢٠٠ متر مسطح من الحوائط بسمك ٠.٥ سم)

٤- عمل البؤج من مونة الجبس المعجون بالماء حتى تشك بسرعة ويفرد بالبروة وتكون على شكل منشور رباعي مستطيل أبعاده ٣ × ١٠ سم بسمك طبقة البطانة والغرض منها ضمان استواء سطح البياض وتحديد سمك البياض بحسب استواء سطح المباني وتعمل على أبعاد من ٥٠:٧٥ سم أفقياً ومن ١.٥:٢ متر رأسياً ويضبط عليها جميع حلوق النجارة وبوتات الكهرباء وعلب الكهرباء لتكون جميعها في مستوى البياض النهائي ويجب تكسيروها بعد إتمام عملية البياض.

٥- مرحلة عمل الوتار وهي تمثل عملية ملء بين البؤج في الاتجاهات الطولية والعرضية بالمسطرين بمونة البطانة المكونة من أسمنت وجير ورمل بنسبة ١:٢:٦ أو بنسبة ١:٣:٩ أو حسب المواصفات ويفضل زيادة الأسمنت في مونة الأوتار حتى تتحمل درع القدة الخشب عليها والغرض منها تسهيل عملية البطانة للحصول على أسطح منتظمة ومستوية حيث يُمَلَأ فيما بينها ويدرع بالوتر لإزالة الزيادة في سمك البياض.

٦- تأميم النواصي والأكتاف وهي تمثل عملية بياض لكافة نواصي الحوائط وهي الزوايا الخارجية كما لو كانت أوتار وتعمل من مونة السمنت والجير والرمل بنسبة ١:٣:٨ مع إضافة تشعيرة جبس حتى تجف وتتصلب سريعاً وتضبط بالذراع وتوزن بميزان الخيط وتزوى بالزاوية.

٧- عمل طبقة البطانة حيث ترش قبلها الحوائط رشاً غزيراً بالماء ويتم الملء بين الأوتار بمونة البطانة بسمك متوسط ١.٥ سم بمونة مكونة من أسمنت وجير ورمل بنسبة ١:٢:٦ أو ١:٣:٩ حسب المواصفات وتفرد المونة بواسطة المحارة ثم تدرع جيداً باستخدام الذراع لضبط وجه البطانة مع وجه الأوتار ثم تمس بمحارة بعد تهويتها مدة نصف ساعة ويتم نهو السطح الخارجي للبطانة حسب المواصفات المحددة لها كالاتي:

- **أولاً:** يمس السطح الخارجي بالتخشين إذا ما كانت الحوائط معدة للدهانات بالجير أو الغراء حيث تغطي سطح أملس خشن يضمن تماسك الدهانات عليه .
 - **ثانياً:** يمس السطح الداخلي بالتخشين ثم بالمحارة للتنعيم إذا ما كانت الحوائط معدة لدهانات الزيت أو البلاستيك أو ورق الحائط أو فرد أي مادة كيميائية حديثة بالرولة أو بالفرشة.
 - **ثالثاً:** لا تخشن ولا تمس بالمحارة وإنما تمشط بالمشط أو تمنجل أو تزمك إذا ما كانت الحوائط معدة لاستقبال طبقة ضهارة من أي نوع من الأنواع سيلبي ذكرها فيما بعد.
- ٨- عمل طبقة ضهارة وهي عبارة عن الوجه النهائي للبياض ويكون غالباً بسمك ٠.٥ سم منها أنواع عديدة يصعب حصرها ونذكر منها:
- ☒ ضهارة مصيص " داخلية لغير المناطق الساحلية " .
 - ☒ ضهارة فطيسة جبسية " داخلية وخارجية لغير المناطق الساحلية " .
 - ☒ ضهارة فطيسة اسمنتية " داخلية وخارجية " .
 - ☒ ضهارة طرطشة بالماكنة ممسوسة و غير ممسوسة " خارجية " .
 - ☒ ضهارة موزايكو " داخلية للأسفال والوزرات وخارجية " .
 - ☒ ضهارة بالحجر الصناعي " خارجية " .
 - ☒ ضهارة تراتزو " خارجية " .

الشروط اللازمة والعامة للبياض:

- ١- رش جميع الحوائط رشاً غزيراً بالماء مع تفريغ العراميس ودق الخوابير ومواسير الكهرباء.
- ٢- عمل طرطشة عمومية على الحوائط والأسقف ورشها بالماء مرتين يومياً صباحاً ومساءً لمدة ٣ أيام.
- ٣- عمل البوُج والأوتار طبقاً للمواصفات الخاصة بتشغيل كل منهما لضمان استواء سطح البياض.
- ٤- عمل إميات النواصي والأكتاف ومعاير الفتحات والجلسات والعقود بمونة مطابقة للمواصفات الخاصة بتشغيلها.
- ٥- عمل طبقتي البطانة والزهارة على مرحلتين طبقاً للمواصفات الخاصة بها بسمك متوسط ٢ سم.

- ٦- يراعى في المناطق الساحلية أن يستبدل بياض المصيص الداخلي ببياض تخشين وبياض الواجهات بالفطيسة الأسمنتية.
- ٧- جميع الزوايا الداخلية الناتجة من تقابل الحوائط والأسقف يلزم تحديد مواصفاتها من حيث استدارتها أو استرباعها.
- ٨- الجير المستعمل في البياض لابد وأن يكون من النوع الجيد حديث الحرق مطفي في الحوض ويستعمل على أية عجينة ولا يستخدم إلا بعد سبعة أيام من طفيه.
- ٩- يجب التأكد من استواء أوجه المباني وضبط البياض بالقدة والذراع وميزان المياه ونحت الأجزاء البارزة منه للحصول على أسطح مستوية تماماً.
- ١٠- تكسير جميع البؤج الجبسية بعد إتمام مراحل البطانة وإعادة ملؤها بنفس المون المستخدمة في البطانة.
- ١١- تعمل طبقة ضهارة على البطانة بعد تمام استوائها طبقاً للمواصفات الخاصة بها والأسماء المذكورة لها حسب نوعها.

بعض أنواع الضهارة الداخلية والخارجية:

(١) مصيص الحوائط والأسقف:

ويعمل على الحوائط الداخلية والأسقف بسمك ٥.٠ سم بمونة الجبس المعجون بماء الجير السلطاني ويفضل له استخدام جبس من نوع جيد يسمى مصيص ولا يتم الشروع في عمل طبقة الضهارة إلا بعد مرور ثلاثة أيام على الأقل على طبقة البطانة والتي تكون قد رُشت بالماء مرتين يومياً وتفرد طبقة الضهارة بمحارة أو بالتخشين وتسوى بالقدة وتخدم جيداً بالمس بالمحارة أو بالبروة حتى تصل إلى درجة النعومة واللمعية المطلوبة ويمكن استرباع الزوايا والأركان أو لفها بالأزازة حسب الطلب ومكونات مونة ضهارة المصيص عبارة عن:

شيكارة مصيص + من ٤:٥ كجم جير سلطاني (تفرد نحو ١٥ متر مسطح من الضهارة سمك ٥.٠ سم على الحوائط والأسقف).

يمكن إضافة نسب بسيطة من الأسمنت الأبيض إلى المونة لتقويتها .

(٢) الفطيسة الجبسية:

تعمل على الحوائط الخارجية من مونة المصيص والأسمنت الأبيض والجير بسمك ٥.٠ سم مع إضافة أكاسيد التلوين المطلوبة وتخدم جيداً بالبروة ويمكن أن تمشط بالمنجفرة على شكل خطوط طولية وعرضية أو تقسيمها إلى عراميس على شكل ترابيع حجري أو تقسيم الواجهة طولياً وعرضياً بالعراميس في مناسيب أعتاب وجلس الشبابيك أو تترك سادة ممسوسة حسب المواصفات المطلوبة بالرسومات ومكوناتها كالتالي:

شيكارة مصيص + ٥ كجم جير سلطاني + ٥ كجم أسمنت أبيض + أكاسيد التلوين باللون المطلوب (تفرد نحو ١٥ متر مسطح ضهارة بسمك ٥.٠ سم).

(٣) الفطيسة الأسمنتية:

تعمل على الحوائط الخارجية كالبنء السابق من حيث أصول الصنعة إلا أن مكوناتها من المون تتكون من:
شيكارة بودرة حجر + ١٠ كجم أسمنت أبيض + ٥ كجم جير مطفي + أكاسيد التلوين المطلوبة (تفرد نحو ١٥ متر مسطح ضهارة بسمك ٠.٥ سم) .

(٤) الطرطشة بالماكنية العادية والممسوسة:

وتعمل على الواجهات الخارجية منها طرطشة سادة أو ممسوسة بمحارة ويمكن أن تعمل من شرائح أفقية أو رأسية شريحة ممسوسة وشريحة سادة وتعمل من خلطة تتكون من:
شيكارة بودرة حجر + ٠.٢٥ شيكارة أسمنت أبيض + ٠.٢٥ شيكارة جير مطفي
(تفرد نحو ١٥:٢٠ متر مسطح ضهارة من الطرطشة) .
وإذا ما تركت الطرطشة بشكلها بعد الرش تسمى الطرطشة العادية أو ممسومة أما إذا ما تم مسها بالمحارة أو البروة مع الضغط مع الضرب فإننا يمكن أن نحصل على أسطح مطرطشة ممسوسة.

(٥) ضهارة من بياض تخشين طبقة واحدة أو

طبقتين:

وتعمل على الحوائط الداخلية بمونة السمء والجير والرمل لمراحل البياض العادية الخاصة بمونة البطانة السابقة إلا أنه بعد فرد ودرع المونة على الحائط وتهويتها يتم مس الحائط بالتخشين مع رش الماء عليها وذلك في حركة دائرية منتظمة على جميع أسطح البياض حتى تندمج جميع حبيبات الرمل ببعضها ويتم إنهاء العمل بالمس بالمحارة لجعل السطح ناعماً حسب المواصفات المطلوبة وتتكون المونة من:

٣م١ رمل + ٣م٠.٥ جير + ١٥٠ كجم أسمنت (تفرد من ٤٠:٥٠ متر مسطح على الحوائط بسمك من ١.٥:٢ سم) .

(٦) ضهارة بياض الموزايكو:

وتعمل على الحوائط الداخلية والخارجية والوزرات والأسفال و تستخدم في الأماكن المعرضة للاستعمال والحركة والاحتكاك والرطوبة والمياه وهو بياض قوي ناعم الملمس شديد الصلابة ذو قيمة جمالية إلا أنه لا يفضل عمله في مساحات كبيرة نظراً لإمكان تعرضه للتشقق وحدوث تشققات فيه لذلك يتم تقسيمه طولياً باستخدام خوص من النحاس أو شرائح من الزجاج على مسافات لا تزيد عن ١ متر لتفادي حدوث مثل هذه التشققات في وسط التبريعات ويتم عمل مراحل البياض الموزايكو على الترتيب التالي:

(أ) عمل جميع مراحل البياض من غسيل للحوائط وطرطشة عمومية وبوَج وأوتار وبطانة طبقاً لما سبق إلا أنه يوصى بزيادة نسبة الأسمنت في مونة البطانة إلى ٣٥٠ كجم /م^٣ رمل وتخشن البطانة جيداً دون مس وتمشط بعمل تموجات أفقية أو تمنجل بعمق ١ سم على مسافات أفقية ٥ سم لضمان تماسك طبقة الضهارة معها.

(ب) تركيب خوص من النحاس أو شرائح من الزجاج على مسافات أفقية لا تزيد عن ١ متر على مونة البطانة بكامل ارتفاع البياض المطلوب وتوزن رأسياً وتضبط أفقياً على الميزان والذراع كما لو كانت أوتار وتستخدم الخوص النحاسية من أبعاد ١.٥ × ٤ مم.

(ج) عمل مونة ضهارة الموزايكو باللون المطلوب والحصوة اللازمة طبقاً للمواصفات وذلك بمونة مكونة من:

أسمنت أبيض وبودرة حجر وحصوة رخام بنسبة ٣:٢:١ أو ٣:١:١ (تفرد نحو ١٠ متر مسطح بسمك ١ سم أو ٥ متر مسطح بسمك ٢ سم).

تفرد المونة على الحائط وتضغط جيداً وتدرع على مستوى الخوص أو الشرائح

(د) بعد إتمام جفاف مونة الضهارة يتم عمل مرحلة الجلي والصقل وذلك باستخدام أحجار جلاء يدوية أو ميكانيكية تتدرج من الأحجار الخشنة مع الرش بالماء حتى يتم كشف الحصوة ثم تكرر هذه العملية في الأحجار الأقل خشونة حتى الوصول إلى الأحجار الناعمة وعندها نحصل على أوجه ملساء ناعمة .

(هـ) يتم عمل الاستوكة اللازمة لسد الثقوب أو التسويس الناتج في طبقة الضهارة نتيجة عملية الجلي وذلك بمونة مطابقة للمستخدمة في الضهارة أو بكمية محجوزة من مونة الضهارة على الناشر يعاد استخدامها إلا أنها يجب أن تكون خالية من مجروش الحصوة.

(و) التلميع بالشمع وذلك عن طريق دهان سطح الضهارة بقليل من الشمع الساخن لإضافة مزيد من النعومة ثم يتم حكه ومسحه جيداً بقطعة من الصوف حتى الوصول إلى مستوى التشطيب المطلوب.

(٧) ضهارة بمونة الحجر الصناعي:

هو بياض خارجي للحوائط والوزرات يعمل بخطوات مشابهة للموزايكو إلا أنه خشن الملمس نظراً لدق الوجه الأخير منه ونحته بالبوشردة وهذا يتطلب استخدام

حصوة ضعيفة تضاف إلى خلطة المونة يمكن دقها ونحتها لإعطاء أسطح خشنة محببة وهذا النوع يتصف بأنه بياض صلب قوي للواجهات الخارجية في المنشآت الهامة ويمكن تقسيمه طويلاً وعرضياً إلى عراميس أفقية ورأسية لتجنب حدوث تميلات في المسطحات الكبيرة خاصة وهو لا يستخدم في خوص أو شرائح زجاج كالموزايكو ، ويتم عمل مراحل البياض بمونة الحجر الصناعي على النحو التالي:

(أ) عمل نفس المراحل السابقة من البياض حتى بلوغ طبقة البطانة كما هي واردة في بياض الموزايكو مع التحشين والتمشيط والمنجلة لطبقة البطانة.

(ب) عمل طبقة الضهارة مكونة من:

٤ أجزاء حصوة كسر حجر + ٣ أجزاء بودرة حجر + جزء أسمنت أبيض (تفرد نحو ١٠ م سطح).

ويضاف إليها اللون المطلوب وتقلب على الناشف حتى تصل إلى درجة التجانس ثم يضاف إليها الماء وتفرد على الحائط بسمك معين وهو السمك المطلوب وتضغط وتدرع جيداً.

(ج) تقسم طبقة الضهارة إلى عراميس أفقية ورأسية خاصة في المساحات الكبيرة لضمان عدم تميل أو تشعير البياض نتيجة لانكماش المونة ويمكن أن تكون العراميس الأفقية مع مناسيب جلسات الأعتاب والشبابيك والرأسية مع حدود الفتحات الرأسية وهي في النهاية تطابق الرسومات والمواصفات المطلوبة.

(د) يتم دق طبقة الضهارة بعد تمام جفافها ونحتها باستعمال البوشردة لكشف كسر الحجر وجعل السطح النهائي خشن ومحبب ذو تجانس شكلي منتظم ويحذر من استخدام الدق في الأكتاف والزوايا والنواصي خاصة النواصي البارزة للأسلحة الأفقية والرأسية خوفاً من تكسيرها ويكتفى بترك مسافة قدرها ٢ سم من أطراف النواصي تترك بدون دق وتسمى " مية " من نفس المونة بحيث يتم دق ونحت ما بعدها ، وهو نفس ما هو متبع في التعامل عند نحت الأجزاء المجاورة لعراميس بياض الحجر الصناعي.

(٨) البياض على الشبك المعدني الممدد:

وهو نوع من أنواع ديكورات الأسقف يستخدم لإخفاء الكمرات الساقطة أسفل السقف المسلح أو لعمل رسومات وديكورات وكرانيش إضاءة أسفل السقف بحيث يكون مستويًا أو غير مستويًا والمراحل المتبعة في أعمال سلك الشبك والبياض عليه كالتالي:

(أ) تدلى أسياخ حديد شياالات من السقف بقطر ٦٠ مم على أبعاد من ٥٠:٦٠ سم في الاتجاهين توضع قبل صب الخرسانة المسلحة أو تركيب بشنيور دقاق " هيلتي " بطريقة الثقب من أسفل وذلك إذا ما كانت أعمال الديكورات مستجدة ثم تؤخذ في الاعتبار أثناء صب الخرسانة.

(ب) تجنح الأسياخ الشياالة المتدلية من السقف عند الارتفاع المحدد لمنسوب السقف الساقط وتفرد شبكة أفقية من فرش وغطاء من الحديد المبروم بقطر ٨ مم

لعمل عيون مربعة على مسافات ٤٠×٥٠ سم أو ٥٠×٥٠ سم تربط في الشبيلات وفي بعضها بسلك رباط مخمر نمرة ٢٢ وتضبط تسويتها تماماً بواسطة خرطوم الشرب وميزان المياه وتدخل أطراف الشبكة الأفقية داخل الحوائط المجاورة بالقدر الكافي لتثبيتها.

(ج) تركيب طبقة من السلك الشبك البقلاوة الممدد " ميناميتال - حبش " أو خلفه بالوزن المطلوب الذي تنص عليه المواصفات ويربط في أسياخ الحديد الأفقية بنفس سلك الرباط المخمر رقم ٢٢ وذلك على مسافات متقاربة ويعمل ركوب لأطراف السلك الشبكي على بعضها بسلك لا يقل عن ٥ سم بينما يتم إدخال أطراف السلك الشبك داخل الحوائط المجاورة بعد فتح مجرى عرضه ٢ سم.

(د) يتم عمل تسليخ من المونة على طبقتين كطبقة تحضيرية أولى من البياض بمونة الأسمنت والرمل بنسبة ١:٢ وهي عجينة من المونة يتم مسحها بكاوتش على السلك الشبك بحيث يراعى ركوب المونة في الوجه الأول على جميع أسياخ الحديد الموجودة أعلى السلك البقلاوة بينما تغطي الطبقة الثانية من التسليخ أي مساحات خالية تركت في التسليخ الأول أو تساقطت مونتها.

(هـ) عمل طرشرة عمومية بمونة مكونة من ٤٥٠ كجم أسمنت / ٣ رمل وغالباً ما تعمل على طبقتين.

(و) عمل البوُج والأوتار طبقاً لنفس مواصفات أعمال البياض على الأسقف ويجب أن يراعى ترك السقف للترييح بين كل مرحلة وأخرى لضمان عدم حدوث تشققات بعد إتمام جميع مراحل البياض.

(ز) تعمل طبقة البطانة بمونة مكونة من الأسمنت والرمل بنسبة ٣٥٠ كجم أسمنت / ٣ رمل وتعجن بماء الجير وتفرد بسلك ٢ سم ويمكن إنهاء البياض بخدمتها دون عمل ضهارة أو يتم تخشينها لاستقبال طبقة الضهارة التالية.

(ح) تعمل طبقة الضهارة بعد جفاف البطانة تماماً وراحة السقف وتكون من المصيص المعجون بماء الجير السلطاني بسلك ٥.٠ سم ويخدم جيداً بالبروة.

استلام أعمال البياض بمراحله المختلفة:

- غسيل المباني بالماء.
- عمل البوُج والأوتار.
- عمل طرشرة عمومية غزيرة.
- عمل البطانة حسب المواصفات.
- عمل الضهارة حسب المواصفات.
- استقامة ورأسية الزوايا والأركان للحوائط.
- أفقية واستقامة زوايا وأركان السقف.
- سمك البياض:
- من ١.٥:٢ سم للبياض الداخلي.

- من ٢: ٤ سم للبياض الخارجي للواجهات. ✖
 ج- ٥ سم للبياض الممتاز " موزايكو - تراتزو - حجر صناعي ". ✖
 □ استواء جميع أسطح البياض.

قياس أعمال البياض:

أولاً: البياض الداخلي:

تقاس جميع أعمال البياض الداخلي هندسياً بالمتر المسطح للأسقف والحوائط والكمرات وتخصم منه الفتحات والأجزاء الغير مبيضة كل حسب نوعه.
 تقاس جميع أعمال الوزرات إذا ما قلت عن ٢٠ سم ارتفاعاً بالمتر الطولي وإذا ما زادت عن ٢٠ سم فتقاس بالمتر المسطح.
 الكرانيش والحليات والخيرازانات والزخارف الجبسية والفرم فتقاس جميعها بالمتر الطولي.

ثانياً: البياض الخارجي:

تقاس جميع أعمال البياض الخارجي للواجهات كل حسب نوعه مع ملاحظة الآتي:

- ✖ عدم خصم الفتحات التي يبلغ مسطحها أقل من ٤ م^٢.
- ✖ خصم نصف مسطح الفتحات التي تبلغ مساحتها ٤ م^٢ فأكثر.
- ✖ عدم إضافة أفراد الكرانيش والجلسات وجوانب أعتاب الفتحات.
- ✖ عدم إضافة جوانب وبروزات وبطنيات وأسطح البروزات التي يقل بروزها عن ١ متر.
- ✖ إضافة نصف مسطح الجوانب والبطنيات والسطح العلوية للبروزات التي يزيد عرضها عن ١ متر وتشمل الأحزمة والكرانيش والشرفات الخارجية.

(٣) الأعمال الصحية

مواصفات الأعمال الصحية:

تشمل الأعمال الصحية جميع الأعمال اللازمة للمبنى من تغذية وصرف للمياه وتركيب للدوات والجهزة الصحية وجميع ما يلزمه من ملحقات اخرى والعمال الصحية تتطلب مهارة عالية بما يضمن سلامة التركيب وحسن الترتيب ومطابقة جميع الأدوات والجهزة والعمال المشروطة والمواصفات الفنية اللازمة لها لأن الإهمال فيها قد يؤدي إلى أسوأ النتائج للصحة العامة لشاغلي المبنى بالإضافة إلى

الإساءة إلى المبنى نفسه فسوء التنفيذ يقلل من عمر المبنى ودقة تنفيذ الأعمال الصحية تتطلب دراسة المشروع المعماري دراسة دقيقة والإلمام بالكامل به وتحديد جميع المناسيب الخاصة بالموقع وبالمبنى ويمكن تقسيم الأعمال الصحية بشكل عام إلى النقاط التالية:

- ✕ أنواع الأجهزة الصحية ومشتملاتها.
- ✕ أعمال التغذية بالمياه والصهاريج العلوية.
- ✕ أعمال الصرف الصحي.

أولاً : أنواع الأجهزة الصحية ومشتملاتها:

يجب أن تكون جميع الأجهزة الصحية المستخدمة مصنوعة من الزهر النقي الخالي من المواد الغريبة أو من الفخار المصنع من الطين الناري كل منها بالسّمك المناسب وأن تكون في الحالتين مطلية بالصيني وأن يكون الطلاء منتظم اللون خالي من البقع والقشور منتظم السطح خالي من التموجات والتتميلات الشعرية ولا يقل سمك الطلاء عن ١ مم ويقاس السمك بالجهاز المغناطيسي الخاص بذلك.

ويمكن تقسيم الأجهزة الصحية إلى المجموعة التالية:

- ✕ **أحواض غسيل الأيدي:**
 - ✕ **أحواض غسيل الأواني:** من الزهر أو الفخار أو الاستانلس أو الفيبر أو الرخام .
 - ✕ **حوض دش أو حوض قدم:** من الزهر أو الصاج أو الفيبر المطلية بالصيني .
 - ✕ **حمام بانيو:** دائري أو ربع دائري أو مستطيل من الزهر أو الصاج أو الفيبر أو الأكليرك
 - ✕ **مرحاض بلدي:** شرقي.
 - ✕ **مرحاض أفرنجي:** ويتكون من صندوق طرد عالي أو صندوق طرد سفلي.
 - ✕ **بيديه:**
 - ✕ **مياول:** فردية أو مشتركة.
 - ✕ **أحواض غسيل قصاري:** للمستشفيات والحضانات.
- هذا وتشتمل بنود أعمال التجهيزات الصحية على توريد وتركيب الأجهزة الصحية كل على حده مع تحديد وتوصيف كل المشتملات والمتعلقات الخاصة بها وعلى سبيل المثال يمكن تحديد ما تنص عليه مقابلة تركيب حوض غسيل أيدي في دورات مياه عمومية أو في حمام على النحو التالي:

مراحل تركيب حوض غسيل أيدي:

يتم توريد وتركيب حوض غسيل أيدي من الخزف المطلي بالصيني الأبيض أو الملون ذو الشكل المستطيل أو الدائري ويتم توصيف وتحديد جميع اللوازم والمشتريات والمتعلقات اللازمة للتركيب والتي تشمل النقاط التالية:

☒ توصيف سلطانية الحوض وتحديد نوعها ولونها وشكلها وأبعادها وماركاتها وفرزها.

☒ توصيف طابق الصرف بطبة أو بسلسلة أو بالبيد.

☒ توصيف سيفون صرف الحوض على شكل حرف (S) أو كباية أونكل أو خلافة.

☒ توصيف خلاط التغذية لعمالو أو شجرة أو حائطي.

☒ توصيف محابس المياه البارد أو الساخن التي تتركب أسفل الحوض للصيانة.

☒ توصيف طريقة تركيب الحوض بالحائط بالمسامير الفيش أو بكابولي من الماسورة الحديد.

☒ توصيف لوازم اللي النيكل والواكير النحاس والنبال الحديدية للتغذية والرصاص للصرف.

ثانياً: أعمال التغذية بالمياه:

ويمكن تقسيمها إلى قسمين أساسيين:

١ - التغذية الخارجية: وتبدأ من المآخذ العمومية وهي تختص بأعمال المحليات والبلديات المسماة بشبكات المياه الرئيسية وهي تتولى عمل وصلة المياه من المآخذ العمومية وتركيب العدادات وبطارية التوزيع ومحبس الضمان لكل منها دون أي تدخل من المقاول أو المالك باستثناء الطلب المقدم من المالك بتركيب العداد وعمل المآخذ الرئيسية من الأسبستوس ومآخذ المياه من الرصاص .

٢ - التغذية الداخلية: وتبدأ من بطاريات المياه العمومية التي تركيبها البلديات أو شبكات المياه الرئيسية وتحدد اللوحات التنفيذية أماكن تركيب بطاريات التغذية الرئيسية والتفرعات الصاعدة لكل دور أو لكل شقة أو لكل قسم من أقسام المبنى .

ويتم تحديد وتوصيف أقطار هذه الفروع بحسب الضغط المطلوب للمياه وارتفاع المبنى وتدرج هذه الحجوم من ١:٢ بوصة للتغذية الرئيسية إلى ٥:٠.٧٥ بوصة للتفرعات الداخلية وتعمل جميع أنواع مواسير التغذية من الحديد المجلفن وتقاس أقطارها من الداخل ويجب أن تكون جميع ملحقاتها وهي الجلب العادية والمسلوقة والكيعان والتهات والطبات من الحديد المجلفن من أجود الأنواع.

مراحل تركيب المواسير المختلفة:

(أ) مواسير التغذية الصاعدة على الحوائط:

وتركب خارج الحوائط للتغذية في المناور بالأقطار المنصوص عليها ويترك خلوص ٥ سم بينها وبين الحوائط ينتهي إلى ٣ سم بعد البياض وتثبت بواسطة أفقرة وكانت داخل الحائط على مسافات كافية وذلك بعد وزنها رأسياً وتركب في بعضها عن طريق قلوطة الأطراف ويتم وصل المواسير الطولية في بعضها عن طريق " نبل " بينما تتصل في الزوايا بواسطة الكوع وتتفرع في المداخل بواسطة حرف (T) وعادة ما تكون أطوال مواسير الحديد بجميع أقطارها ٦ متر ويتم تقطيعها إلى الأطوال المطلوبة بواسطة المنشار الحدادي وتدهن بعد التركيب والاختبار وجهين بالسلاقون أو البرايمر لجميع وصلاتها الظاهرة خارج الحائط ويمكن تشطيبها بأي بويات زيتية أخرى وبأي لون.

(ب) مواسير التغذية المدفونة داخل الحائط:

عادة ما تنص اللوحات التنفيذية على دفن مواسير التغذية داخل الحوائط في حالة تغطية الحوائط بالسيراميك وتتطلب كفاءة عالية في التركيب والعزل والاختبار قبل تغطيتها بالسيراميك ويتم تركيبها تبعاً للمراحل الآتية:

- فتح مجاري المواسير الساخنة والباردة بالعمق المناسب.
- عمل المواسير بالمقاسات المطلوبة وتركيب جميع اللوازم من كيغان وتيهات ونبال حسب اتجاهات ومسارات المواسير بالأقطار المناسبة والمحددة بالرسومات.
- تركيب طيب على جميع المخارج وكبس المياه لمدة لا تقل عن ثلاثة أيام للتأكد من عدم وجود أي تسريب فيها ودهان جميع المواسير المدفونة داخل الحوائط بلوازمها وجهين سلاقون أو برايمر مع التوصية بدهان المواسير الباردة وجه بيتومين قبل التركيب ولفها بوجهين من الخيش المقطرن المتلاصق بعد التركيب بينما يتم دهان جميع مواسير تغذية المياه الساخنة بالصوف الزجاجي العازل للحرارة وذلك قبل تركيبها داخل الحوائط ويتم لف طبقة من مادة لاصقة على الصوف الزجاجي مثل الشيكارتون أو توضع الماسورة بعد عزلها داخل مواسير بلاستيك بقطر مناسب.
- يتم عمل أربطة من الأسمنت والرمل على المواسير المدفونة ويمنع إضافة أو عمل أي أربطة من الجبس حتى لا تساعد على تآكل المواسير.

(ج) مواسير التغذية المدفونة تحت الأرض:

يتم عمل مواسير التغذية المدفونة تحت الأرض في الأماكن التي تحددها اللوحات التنفيذية وتعمل من الصلب المجلفن بالأقطار المناسبة وتنص المواصفات على ضرورة توريد المواسير والكيعان والمشتراكات والجلب والتهيئات والراكورات المدفونة من أجود الأنواع وأن يتم تقطيع المواسير وقلووظتها ودهانها وجهين بيتومين قبل التركيب وأن يتم تغطيتها بلفات متلاصقة من رقتين من الخيش المشبع بمحلول البيتومين الحار وذلك بعد تركيبها وتجربتها وتشمل ، وتشمل الفية المحددة من المقاول أعمال الحفر للعمق المطلوب في أي طبقة من طبقات التربة سواء كانت رملية أو طينية أو خلافه مع نزع المياه إن وجدت ، كذلك تشمل الفية أعمال الفية ونقل المخلفات ونهو الأعمال على الوجه الأكمل.

ثالثاً: أعمال الصرف الصحي:

ويقصد بها عمل جميع توصيلات المجاري الخاصة بالصرف الصحي بداية من مخارج الصرف للأجهزة الصحية أو مخارج صرف الحمامات والمطابخ ومساراتها أفقياً ورأسياً مكشوفة ومدفونة حتى الوصول إلى المجاري العمومية.

وتقسم أعمال الصرف الصحي إلى النقاط التالية:

- ١- عمل مواسير صرف مدفونة أسفل أرضيات دورات المياه والمطابخ من الرصاص أو من الزهر أو من البلاستيك.
- ٢- عمل مواسير صرف مكشوفة تركيب خارج حوائط الحمامات ودورات المياه والمطابخ من الرصاص أو الزهر أو البلاستيك وعادة ما تكون في المباني العامة لسهولة الصيانة.
- ٣- عمل مواسير صرف رأسية خارج الحوائط تركيب على الواجهات الخارجية أو داخل المناور لتصل بين مخارج دورات المياه والحمامات والمطابخ إلى شبكة المجاري الأرضية بالدور الأرضي وتعمل من الزهر ومنها أعمدة عمل للمراحيض والمباول ومنها أعمدة صرف للأحواض والبانيوهات والبيديئات والمطابخ ومنها أعمدة تهوية للمراحيض كل منها بالقطر المناسب المحدد باللوحات التنفيذية والمواصفات الفنية.
- ٤- عمل الجالترابات أسفل أعمدة الصرف الرأسية ويتم تركيبها عند منسوب أرضية الدور الأرضي عند نقطة تحويل أعمدة الصرف من الاتجاه الرأسي إلى الاتجاه الفقي وتعمل من الزهر أو من الفخار.
- ٥- عمل السيفونات الأرضية وتسمى البلاعات أو البيب من الزهر المطلي بالصيني أو من النحاس أو من البلاستيك لتجميع المياه الموجودة فوق الأرضية وتجميع صرف الأحواض والبانيوهات وتوصيلها إلى ماسورة الصرف الرأسية.

- ٦- عمل مزاريب صرف الأمطار بالأسطح العلوية أو تركيب (جرجوري) صرف من الزهر يتصل بأعمدة الصرف الرأسية ومنها إلى المجاري العمومية أو إلى الأرصفة الموجودة خارج المبنى.
- ٧- عمل مواسير صرف أفقية مدفونة داخل الأرضية بالدور الأرضي أو معلقة أسفل أسقف الأدوار الأرضية أو البدروم حتى المجاري العمومية وتعمل من الزهر بالأقطار المناسبة المحددة باللوحات التنفيذية.
- ٨- عمل غرف التفطيش ويتم تحديد مواقعها وأبعادها وعمقها حسب ما هو محدد بالرسومات التنفيذية وتوضع عند نقطة تغيير مسارات المواسير الأرضية وعند نقط التقاء خطوط الصرف ببعضها وقبل دخول الخط أسفل المبنى وبعد خروج الخط من أسفل المبنى وعند زيادة طول الخط المدفون عن ٢٠ متر ، وتعمل من الخرسانة أو من مباني الطوب ولها فتحة علوية كافية لنزول شخص داخلها وأبعادها الداخلية لاتقل عن ٦٠×٦٠سم وإذا زاد عمقها عن ١٢٠سم يلزم عمل سلالم داخلية في أحد الجوانب المجاورة لفتحة النزول.

المواصفات العامة لأعمال الصرف الصحي:

- ☒ يتم وصل مواسير الرصاص ببعضها عن طريق لحامها بسبيكة من الرصاص والقصدير بنسبة ١:٢ وذلك بالطريقة الإنجليزية ولا يقل طول اللحام عن ١.٥ مرة من قطر الماسورة الداخلي.
- ☒ يتم وصل ماسورة رصاص مع أخرى زهر أو حديد عن طريق استخدام جلبة من النحاس تركيب براكور مقلوظ مع الحديد بينما تلحم مع الرصاص بنفس الطريقة الإنجليزية السابق إتباعها في وصل المواسير الرصاص.
- ☒ يتم وصل المواسير الزهر مع بعضها عن طريق الرأس في الذيل وأن يكون إتجاه الرأس عكس إتجاه الصرف وتلحم بواسطة وضع حبل كتان مقطرن في فراغ رأس الماسورة بعد تركيبها بما لا يزيد عن ثلث الفراغ بينما يتم صب الرصاص في ثلثي الفراغ المتبقي مع القلطة عليه جيداً لإحكام اللحام مع الاختبار وتعاد عملية القلطة إذا ما كان هناك تسريب مياه ويفضل عمل جميع اللحامات على الواقف وجعل اللحامات على النائم أقل ما يمكن ومراعاة الدقة فيها.
- ☒ يتم وصل مواسير الفخار المدفونة تحت الأرض ببعضها بواسطة تركيب الرأس في الذيل ووضع حبل الكتان المقطرن والتفيل عليها بمونة الأسمنت والرمل بنسبة ١:١.
- ☒ يتم تجميع مواسير الصرف الرأسية من الزهر في بعضها بنفس الطريقة السابق شرحها في النقطة (ج) بينما يتم استخدام مجموعة من ملحقات الزهر كالكيغان والمشتركات والتهيئات العادة أو بباب كشف حسب طريقة تجميع المواسير الأفقية والرأسية وعمل التفرعات وتغيير المسارات ويتم توريد

وردة من الكاوتشوك سمك ٦ مم مساحتها = مساحة أبواب الكشف الموجودة على ملحقات الزهر تركيب أسفله ويربط فوقها باب الكشف بمسامير بصامولة لتسهيل عملية الفك عند عمل الصيانة.

✕ المواسير الزهر المركبة ظاهرة على الحوائط تثبت في الحوائط بواسطة أفيز ذا كانة ومسمار ويترك لها خلوص لا يقل عن ٥ سم بينها وبين الحوائط قبل البياض ويتم دهانها من الداخل ببيتومين.

✕ المواسير الزهر المركبة داخل خنادق رأسية معمولة خصيصاً لها تغمر من الداخل والخارج في محلول البيتومين ويمكن دهانها بوجهين ببوية الزيت باللون المطلوب بعد ذلك.

✕ يتم تركيب مواسير الزهر المدفونة في خنادق أفقية تحت الأرض على فرشاة من الخرسانة العادية بسمك ٢٠ سم وبعرض لا يقل عن ثلاث أمثال قطر الماسورة مع تغطية الماسورة بعد تجربتها بنفس مونة الخرسانة وتعلوها الخرسانة بسمك لا يقل عن ٥ سم فوق أعلى نقطة منها.

✕ يتم تركيب مواسير تهوية رأسية من الزهر بسمك ٢ بوصة ظاهرة على الحوائط لتهوية المراحيض الإفرنجي والبلدي تركيب عكس مواسير الصرف والعمل (الرأس لأسفل والذيل لأعلى).

(٤) أعمال التبليطات للأرضيات

تتقسم أنواع الأرضيات إلى ما يأتي:

- أرضيات يتم صنعها قطعة واحدة.
- أرضيات يتم صنعها من تجميع أجزاء صغيرة من البلاط.
- أرضيات خشبية.

(أولاً) الأرضيات التي يتم صنعها من قطعة واحدة:

وهي تتكون من أرضيات يتم عملها أو تركيبها أو صبها من قطعة واحدة بدون فواصل أو لحامات ويمكن أن تعمل بأشكال وألوان ورسومات متعددة وتستخدم كمواد حديثة إلا أنها يعاب عليها أنها عرضة للتشقق خاصة في المسطحات الكبيرة لأنها معرضة لعوامل تمدد وانكماش مستمرة ومنها الأنواع الشائعة التالية:

(١) لياسة أسمنتية بمونة الأسمنت والرمل:

وتعمل من الأسمنت والرمل بنسبة ١:٣ على أرضية من الخرسانة المسلحة مباشرة أو على أرضية من الخرسانة العادية في الأدوار الأرضية وهي تصلح للأرضيات قليلة الأهمية وتعمل كالبياض حيث تفرد المونة وتدرع على بؤج وأوتار ثم تمس بنفي مواصفات أعمال البياض.

(٢) أرضيات الموزايكو أو التراتزو:

وتعمل من طبقتين على الخرسانة المسلحة مباشرة وتتكون من طبقة بطانة بمونة الأسمنت والرمل كاللياسة الأسمنتية السابقة بنسبة ١:٣ أسمنت : رمل ، ثم تخشن أو تمنجل وتعمل فوقها الطبقة التالية وتسمى ضهارة من الموزايكو أو التراتزو على شكل تربيعات منفصلة بخوص من النحاس أو شرائح من الزجاج وتتكون موقن الضهارة من:

٥ أجزاء مجروش الرخام + ٣ أجزاء أسمنت ابيض + ٢ جزء بودرة حجر وتؤدي بنفس مواصفات بياض الموزايكو من ملء ودرع وجلي وتلميع وتشميع .

(٣) أرضيات الكاوتشوك:

وتعمل من خامة الكاوتشوك الطبيعي مضافاً إليه مواد مالئة وملونة ومواد كبريتية ، وتعمل من طبقتين حيث تلصق مباشرة فوق بطانة من الكاوتشوك الخلوي " الإسفنجي " بسمك من ٢:٦ مم والطبقة الخيرة هي الكاوتشوك تورد على شكل لفائف عرضها من ٩٠:١٨٠ سم وهي أرضيات لينة ومريحة تمتص الصدمات وتعزل الصوت إلا أنها غير ملائمة للإستخدام إذا ما اختلطت بالشحوم والزيوت ، ويتم تركيب طبقات الكاوتشوك السابق شرحها على لياسة أو دكة من الخرسانة العادية بسمك ٤ سم أو أكثر بمونة مكونة من ٣٠٠ كجم أسمنت /م^٣ رمل ويمكن إضافة الركام الصغير.

(٤) الأرضيات المصنوعة من اللينوليم أو الفل المصنوع:

وتعمل على طبقتين أو ثلاث طبقات (طبقة أولى وطبقة ثانية ووجه اخير) حيث تتكون البطانة من مونة الخرسانة العادية وتعمل من:

٨٠.٣ م^٣ زلط + ٤٠.٣ م^٣ رمل + ٥٠.٣ كجم أسمنت

ثم تعمل طبقة من رقة علوية بمونة الأسمنت والرمل على هيئة لياسة بسمك ٢ سم توضع بعد تمشيط وجفاف الطبقة الأولى ، اما الوجه الخير فيعمل من أفرخ من الفل المصنوع بألوان وأشكال وأسماك ومقاسات معينة ومطلوبة وهي تورد

بمسطحات لاتقل عن ٢م٢ ولا تزيد عن ٢م١٦ وتلصق الألواح بالأسمنت العازل الذي لا يتأثر بالماء وتثبت الأفرخ بالأرضية عن طريق استخدام هراسات ثقيلة تتحرك على كامل مسطح الأرضية حتى لا تترك فراغات تحتها ، ويتم وضع خوص من النحاس عند فواصل لحام الرضيات ثم تلمع الرضية بالشمع الجاهز وهي أرضيات تقاوم الزيوت والشحوم إلى درجة كبيرة وهي عازلة جيدة للصوت والصدمات.

(٥) أرضيات الفينيل:

وهي عبارة عن لفات من المشمع بأطوال كبيرة وعروض مختلفة تصنع من مواد بترولية معالجة كيميائياً سمكها يتراوح بين ١.٦: ٣مم وتعطي أشكال مختلفة ومتنوعة ذات ألوان وزخارف جذابة ومنها على شكل الباركيه أو البلاط أو مرسوم برسومات هندسية أو زخرفية مختلفة تقطع على حسب مقاسات الغرفة وتلصق على بلاط أسمنتي أو لياصة أسمنتية وتستخدم مادة الغراء العادية أو المستوردة في لصقه ويمكن استخدام مادة الكلة حيث تفرد كل منها بمشط خاص بكامل مساحة الغرفة على البارد بعدها يتم لصق لفائف الفينيل مع مراعاة دقة تجميع الرسومات عند أماكن اللحامات حتى تعطي الشكل الجمالي المطلوب.

(٦) أرضيات الموكيت:

وهي عبارة عن لفائف بأطوال من ٢٥: ٣٠م وعرضها من ٢: ٤م تعمل من خيوط مصنعة من الأصواف أو الأكريليك بأشكال وأنواع وألوان وخامات ورسومات متعددة والموكيت يمكن تقسيمه إلى أربعة أنواع رئيسية هي كالتالي:

موكيت ملصوق على طبقة من الكاوتشوك ذو وبرة مفتوحة

ويسمى سوبر موكيت.

موكيت ملصوق على طبقة من الخيش ومنه ذو وبرة

مفتوحة أو ذو وبرة مقللة.

موكيت منسوج من الظهر.

موكيت من ألياف صناعية معالجة كيميائياً ومضغوطة

يسمى الاسمالون.

ويتم تركيب الموكيت على أرضيات من البلاط العادي أو السنجابي أو لياصة أسمنتية مخدومة، ويتم تفصيله طبقاً لأبعاد الغرفة ولصقه بمادة الغراء على البارد ويمكن لصق الأطراف فقط أو لصق كامل مسطح الموكيت.

(ثانياً) الأرضيات التي يتم تصنيعها من جميع أجزاء صغيرة من البلاط:

وهي بلاطات مصنعة للإستخدامات المختلفة ذات أشكال وأنواع وأحجام مختلفة تصنع يدوياً أو نصف آلياً أو آلياً كلياً ، ويمكن تصنيع بعض أنواع البلاطات في الموقع نفسه أو أن يتم استيراده من أحد الورش المعروفة ويمكن تحديد الأنواع الشائعة من هذه الأرضيات على النحو التالي:

(١) البلاط الأسمنتي العادي (السنجابي):

ويعمل للأسطح العلوية أو للغرف أسفل الباركيه الملصوق أو الفينيل أو الموكيت أو خلفه ويتكون من مونة الأسمنت والرمل بنسبة ١ : ١ ويعمل من طبقة واحدة أو طبقتين وأحياناً يضاف لطبقة الوجه بعض المواد الملونة ويورد بأبعاد ٢٠ × ٢٠ سم وسمك من ١.٥ : ٢ سم.

(٢) البلاط الأسمنتي الأبيض (الموليه):

ويعمل على الأسطح العلوية أو بعض التبليطات الداخلية غير الهامة والتي يمكن تغطيتها بمواد أو طبقات أخرى ويعمل من طبقتين بطانة وضهارة ، وتعمل طبقة الضهارة من الأسمنت الأبيض والرمل ومسحوق الرخام وغالباً ما تضاف إليه ألوان فاتحة ويورد بأبعاد ٢٠ × ٢٠ × ٢ سم، ويمكن أن يسمى بلاط نصف موليه إذا استخدم السمنت العادي مع الأسمنت الأبيض مناصفة.

(٣) البلاط الاستيل كريت:

وهو بلاط يعمل لتبليط الأرصفة والملاعب وممرات المشاة المعرضة للاحتكاك المباشر كما أنها كثيراً ما تستخدم في الجراجات نظراً لمقاومتها الشديدة للاحتكاك والبري والرطوبة ، وتعمل من طبقتين بطانة وضهارة تضاف لطبقة الضهارة مادة برادة الحديد كما تضاف للخلطة اللون مميزة وتضع تحت ضغط هيدروليكي عالي وتورد بأشكال مضلعة أو محببة أو سادة بمقاسات ٢٠ × ٢٠ × ٢ سم أو ١٥ × ١٥ × ٢ سم.

(٤) البلاط الموزايكو كسر الرخام "عادة - لو كس":

ويعمل من طبقتين بطانة وضهارة تحتوي طبقة الضهارة على كسر الرخام من أحجار ملونة متنوعة وأسمنت عادة وأبيض وبودرة رخام يضاف إليها اللون المطلوب وتخلط بنسب قياسية ثابتة وأفضلها الأنواع الآلية المصنعة تحت ضغط هيدروليكي عالي ، وهي تصنع ثم تترك لتجف ثم تجلى جيداً على جلايات ميكانيكية

متدرجة من الخشن إلى الناعم حتى تصل إلى الشكل الجمالي المطلوب ويورد البلاط الموزايكو بمقاسات مختلفة ٢٠×٢٠×٢ سم أو ٣٠×٣٠×٣ سم أو ٤٠×٤٠×٤ سم.

(٥) الأرضيات الموزايكو شطف الرخام:

وهي نوع متميز من الأرضيات الموزايكو كسر الرخام حيث يوضع في مونة الخلطة المستخدمة شطف الرخام بكامل مسطح البلاطة من نوع معين من الرخام ويوزع أحياناً بالبلاطات الكبيرة بأشكال جمالية حيث يوضع في البلاطة الواحدة قطعة واحدة أو قطعتين أو أكثر وعادة ما توضع قطعة واحدة من شطف الرخام في وسط قالب البلاطة ثم يصب عليها مونة الأسمنت الأبيض وبودرة الرخام وكسر الرخام بالأحجام الصغيرة التي يفضل أن يكون من نفس نوع شطف الرخام ، ويضاف إلى الخلطة اللون المطلوب ثم تصب طبقة البطانة بعدها تكبس وتضغط البلاطة ميكانيكياً أو هيدروليكياً ثم تترك لتجف ثم تجلى ويورد هذا النوع من البلاط بمقاسات كبيرة : ٣٠×٣٠×٣ سم أو ٤٠×٤٠×٤ أو ٥٠×٥٠×٥ سم.

(٦) أرضيات السيراميك:

وهي من الأنواع المصنعة آلياً في مصانع السيراميك بأشكال وأنواع متعددة ومنها المحلي والمستورد، ويتم تصنيعه من الطينة النظيفة التي يضاف إليها بعض الإضافات الكيماوية والألوان ثم تحرق إلى درجات حرارة من ١٢٠٠:١٥٠٠ درجة وتطلى بمادة الصيني وتعالج بالكمبيوتر لإعطاء الألوان والزخارف المطلوبة طبقاً للذواق المتاحة محلياً وعالمياً ، وتعتبر من أجود أنواع الأرضيات من حيث تحمل الرطوبة والشحوم والدهون والأحماض ، وتورد بأبعاد مختلفة وتستعمل أرضيات السيراميك للمطابخ والحمامات وصالات المعيشة والغرف والمكاتب بأشكال وألوان جذابة ومنها تقليد الرخام وتقليد الباركيه وخلافه.

(٧) الأرضيات القنالتكس:

وهي أرضيات مطاطية تعمل من ترايبس ملونة بأبعاد ٢٠×٢٠ أو ٣٠×٣٠ أو ٤٠×٤٠ سم بسمك ١.٦ أو ٢ أو ٣ مم بأشكال وألوان وزخارف متنوعة يتم لصقها بمادة الكلة أو بعض المواد العازلة للرطوبة على بلاط أسمنتي سنجابي ٢٠×٢٠×٢ سم أو على لباسة أسمنتية مخدومة على أن يتم نظافة وتسوية السطح المعد للصق القنالتكس عليه ويمكن استخدام موتور جليخ وذلك للتأكد من نظافة واستواء الأرضية وبعد لصق القنالتكس على البارد يتم رفع درجة حرارة مادة اللصق إلى ٤٠:٥٠ درجة مئوية عن طريق استخدام ابور لحام أو مكواة ثم يضغط على الأرضيات جيداً بعجلة يدوية حتى تثبت جميع أطرافه .

المواصفات اللازمة لتركيب جميع أنواع التبليطات:

- ١- يتم كنس ونظافة أرضية المكان الذي سيجري تبليطه تماماً ثم ردمه بالرمل الناعم النظيف الخالي من الصرفان والرمل والجير الساقط وتفرش بسمك من ١٠:٧ سم.
- ٢- يتم تحديد منسوب الأرضيات عن طريق ضبط ميزانية الأرضية بأخذ شرب المنسوب بميزان الخرطوم أو باستعمال القدة وميزان المياه وذلك نقلاً عن ميزانية صدفة السلم أو أن ينسب إلى أقرب منسوب ثابت ويمكن عمل خط أفقي على الحوائط لتحديد أفقية شرب المقاس الذي تنخفض عنه الأرضية بمقدار ١ متر على سبيل المثال من جميع الاتجاهات.
- ٣- قبل تركيب البلاط يتم ضبط استرباع الغرفة أو المكان الذي سيجري فيه التبليط وتحديد أبعاد بدايات ونهايات البلاط خاصة من الجوانب للتنسيق في توزيع البلاط داخل الغرفة بحيث تكون البلاطات المجاورة للحوائط ذات أبعاد متقاربة والتي تسمى بالغلايق مع تجنب حدوث شطريات بين الحوائط وعراميس البلاط فيفضل أن تكون عراميس الغرفة موازية للحوائط الرأسية فيه أو لأغلب الحوائط فيها ما أمكن ويمكن تحديد ذلك من خلال شد خيوط طولية وعرضية في الغرفة لضبط اتجاه العراميس للبلاط بحيث تكون موازية للحوائط الرئيسية فيها.
- ٤- يتم لصق البلاط على الأرضيات بعد دك الرمل ورشه بالماء ويلصق البلاط على شكل أوتار طولية في اتجاه الخيوط المشدودة وتبدأ من منتصف الغرفة وتزداد حتى أطرافها ويركب البلاط على مونة من الأسمنت والرمل بنسبة ٢٥٠:٣٠٠ كجم أسمنت/م^٣ رمل بحيث لا يقل سمك مونة اللصق عن ٢ سم وتفرش المونة على قدر مسطح البلاطة وتسوى بالمسطرين وتوضع البلاطة عليها وتدق حتى تصل إلى مستوى الخيط المشدود بطول الوتر.
- ٥- تنتهي عملية التبليط بتركيب الغلقات الموجودة في أطراف الغرفة بعد جفاف مونة لصق البلاط وهي غالباً ما تكون من بلاط غير كامل حيث يلزم لها تقطيع البلاط بالمقاسات المطلوبة عن طريق استخدام مقص يدوي أو ميكانيكي أو اسطوانة قطعية تركيب على موتور كهربائي حتى تكون عملية القطع والتغليق على أكمل وجه.
- ٦- يترك البلاط حتى يجف مدة لا تقل عن ٢٤ ساعة ويحذر من المشي عليه بعد تركيبه مباشرة ويجب أن توضع مجموعة من البلاطات المقلوبة فوق الأجزاء حديثة التبليط لتحذير العمال من المرور عليها حتى تكتمل مدة شك المونة المستخدمة في لصق البلاط.
- ٧- يتم سقي البلاط بمونة الأسمنت الأبيض عن طريق عمل لباني من الأسمنت الأبيض والماء وإضافة اللون المطلوب إذا لزم المر حتى يتم ملء جميع العراميس والفواصل الموجودة بين البلاطات تماماً.
- ٨- يتم فرش طبقة من بودرة الحجر الخشن فوق مونة سقي البلاط قبل جفافها وتمسح الأرضية بفضة ناشفة لتنظيفها مع ملاحظة ضرورة تنظيف العراميس من مونة السقية بحيث تكون جميعها في منسوب واحد.

٩- يتم تركيب جميع أنواع الأرضيات بمنسوب ثابت بدون ميل ما لم يُنص على غير ذلك ويختلف الحال في حالة تبليط الأسطح ودورات المياه حيث يعمل ميل في أرضيات الأسطح نحو المزاريب لايقل عن ١ سم في المتر الطولي ومثله في دورات المياه لضمان عدم تجمع مياه الأمطار على الأسطح أو مياه الصرف داخل دورات المياه.

١٠- يمكن عمل وزرة من البلاط المستخدم في الأرضيات من نفس النوع أما في حالة تبليط الأسطح فيتم عمل وزرة من نفس نوع البلاط تركيب مائلة على جميع الدراوي بارتفاع بلاطة واحدة لضمان عدم دخول الماء بين الحوائط والأرضيات ويتم تركيبها بعد الانتهاء من تبليط الأرضية.

(ثالثاً) الأرضيات الخشبية:

تركب الأرضيات الخشبية للغرف للحصول على أسطح مستوية ناعمة الملمس طويلة العمر عازلة للرطوبة والحرارة والكهرباء حسنة المظهر حيث يتفنن أخصائيين المهنة في عمل هذه الأرضيات والعناية بها وكشطها ودهانها وإظهار تجزيعات أخشابها وتولييفها مع بعضها ، وتنقسم أعمال الأرضيات الخشبية إلى ثلاثة أنواع رئيسية:

⊗ أرضيات خشبية من ألواح موسكي مفرزة تسمى بالأرضيات السويد.

⊗ أرضيات خشبية من باركيه مسمار.

⊗ أرضيات خشبية من باركيه لصق.

وقبل تحديد تلك الأنواع ١ من الأرضيات الثلاثة يلزم التنويه عن ضرورة الانتهاء من أعمال بطانة البياض والضهرة إن وجدت قبل الشروع في عمل الأرضيات الخشبية بكافة أنواعها لأن سقوط الأسمت والجير على الأخشاب يؤثر على لونها ونظافتها وخاصة على الأرضيات الباركيه بكافة أنواعها فتحدث بقع غامقة اللون لايمكن إزالتها.

(١) مراحل تركيب الأرضيات الخشبية من ألواح

الموسكي (السويد):

وهي تشمل مراحل تنفيذية متتابعة يمكن اختصارها فيما يلي:

(أ) نظافة الأرضية حتى مستوى الخرسانة المسلحة وإزالة جميع مخلفات المون والردش من سطح الغرفة قبل البدء فيها والاهتمام بإزالة جميع المواد العضوية التي يمكن أن تتسبب في تآكل الخشب وتعفنه.

(ب) تجهيز مراين خشبية من الخشب الموسكي تسمى علفات قطاع 2×2 أو 2.5×2.5 بوصة بأطوال تتناسب مع طول الغرفة وتكون أطوالها مستقيمة غير معوجة أو منحنية يتم دهانها وجهين بمادة عازلة كالبيتومين السائل المخفف أو السيروبلاست على البارد ويمكن دهان ثلاثة أوجه منها أو الأربعة كاملة ويمكن أن تنص المواصفات على ترك السطح العلوي بدون دهان وهو الملاصق للألواح تجليد الأرضية.

(ج) يتم عمل تحليقة خشبية أو خنزيرة بدائر الحوائط من قطاع المراين تثبت بخوابير خشبية أو بكانات حديدية داخل الحوائط ويحبش عليها كل ١ متر وذلك بعد أخذ شرب يحدد منسوب الأرضية النهائي من وجه بلاط الأرضيات أو من مستوى آخر درجة في سلم الدور نفسه بحيث يقل عند منسوب ظهر التحليقة الخشبية والمراين أو العلفات بمقدار سمك خشب تجليد الأرضية وهو ٢.٥ سم.

(د) تبدأ عملية تركيب وتفصيل العلفات على منسوب التحليقة الخشبية ويكون رصها في خطوط مستقيمة متوازية عكس اتجاه تجاليد الألواح الخشبية العلوية على أن تكون المسافة بين محور المرينة عن الأخرى من ٤٠ : ٦٠ سم حسب أبعاد الغرفة وحسب سمك المراين وطبيعة الأرض والبعد الشائع في الاستخدام بين محاور المراين هو ٤٥ سم ويتم تثبيت المراين في التحليقة أو الخنزيرة الخشبية السابق عملها.

(هـ) يتم عمل دكم خشبية من نفس قطاع المراين تربط المراين العرضية بشكل غير متصل بحيث تعمل دكمة كل امتر مخلوفة بين كل صف وآخر توضع كل منها في مكانها ثم تسمر بدق مسمار في جانب المرينتين المتقابلتين من الجنب.

(و) يتم مراجعة منسوب وجه العلفات بالقدة الخشب أو الألومنيوم وبميزان المياه أو عن طريق شد خيط على شربين متقابلين بالغرفة وقياس البعد بين الخيط والعلفات ويجب التأكد من تحميل جميع المراين على الخرسانة مباشرة على أن يتم ملء أي فراغ بين المراين والخرسانة بخوابير خشبية ترتكز المراين عليها.

(ز) يمكن تقوية جميع العلفات بعد ضبط مناسيبها واستوائها مع بعضها من خلال فرد مجموعة من الشنابر الصاج عليها بحيث تغطي سطح العلفات وتنزل على جوانبها حتى مستوى خرسانة الأرضية وتسمر في الوجه والجوانب ثم تصب بؤج صغيرة من الخرسانة العادية عليها لتثبيتها عن أي حركة رأسية.

(ح) يتم ردم جميع الفراغات الموجودة بين العلفات والدكم بالرممل النظيف الناعم الجاف مع مراعاة الحذر من وجود أي مواد غريبة كالجير أو المون المخمرة أو الردش ويجب أن ينخفض مستوى الردم عن الوجه العلوي للمراين بمقدار ١ سم حتى يمكن تهوية الرضية من أسفلها ويمكن رش بودرة من مادة مضادة للحشرات الزاحفة فوق طبقة الرمل لمنع وصول الحشرات إليها.

(ط) يتم تركيب ألواح تجليد الموسكي المفرز في اتجاه طول الغرفة بحيث تبدأ من مدخل الغرفة حتى نهايتها وتكون عكس اتجاه المراين ويثبت أول لوح مجاور للحائط وموازياً تماماً له بحيث يكون بروز الإفريز في اتجاه الحائط بينما فراغ الإفريز نحو الغرفة ثم يدق مسمار مائل يسمى (أراشلي) داخل إفريز اللوح ثم يوضع

اللوح الثاني لتركيبة الإفريز داخل الأول ويدق عليه حتى يتم تسديد المسافة فيما بينها حتى تنتهي الغرفة بالكامل وغالباً ما تكون مقاسات ألواح التجليد الموسكي ذات قطاع ١×٤ أو ١×٥ بوصة وأطوالها تختلف حسب الطلب وتحسب بالقدم.

(ي) يتم كشط الأرضية الخشبية بالمكشطة الكهربائية بداية من الصنفرة الخشنة إلى الناعمة بشكل تدريجي طويلاً وعرضياً حتى تتساوى جميع ألواح الموسكي وتكون ناعمة الملمس.

(ك) يتم تركيب جميع الوزرات على الحوائط من الخشب الموسكي أو الزان أو الأرو حسب الرسومات وحسب نوع الأرضية المستخدمة قطاع ١×٤ أو ١×٥ أو ١×٦ بوصة وتكون ذات حلية من جانب واحد ويتم تثبيتها بالحائط بالخوابير الخشبية والمسامير المخبأة.

(ل) مرحلة الدهان وتتم مراحلها على التتابع التالي:

- فهي تبدأ بمادة الهاربريت أو ماء الأكسجين لتفتيح المسام.
- ثم دهان الفلوت الشفاف من أجود النواع وجهين على الأقل.

- يمكن إضافة اللون المطلوب كما يمكن تشطيب الأرضيات بالجملة حسب المواصفات والرسومات.

(٢) مراحل تركيب الأرضيات الخشبية من الباركيه

المسار (أرو أو زان):

ويتم تركيبها من أصابع باركيه تبدأ من $٢٥ \times ٣ \times ٢$ سم حتى $٥٠ \times ٥ \times ٢$ سم أو $٥٠ \times ٧ \times ٢$ سم وهي مفرزة من جميع الجهات تتركب على زاوية ٤٥ درجة في صفوف متراسة تسمى سبغات وثمانيات أو بأي شكل هندسي آخر تنص عليه الرسومات ويؤخذ في الاعتبار أن تكون نصف الكمية مفرزة يمين والنصف الآخر من الكمية مفرزة شمال ومنها الأرو والزان ، ويتم تركيب الباركيه المسار على علفات من الخشب الموسكي بنفس الطريقة السابق شرحها في أرضيات ألواح الموسكي إلا أن الاختلاف الوحيد عنها يتمثل في تركيب ألواح طولية عكس اتجاه العلفات تسمى فلفات بدلاً من ألواح التجليد الموسكي المفرزة والفلفات عبارة عن ألواح من الخشب الموسكي ممسوحة من الوجهين غير مفرزة قطاعها ١×٤ بوصة يثبت في العلفات بمسار عمودي عليها ويترك بين اللوح والآخر مسافة قدرها سمك اللوح تتراوح من ١ : ٢ سم لتهوية الأرضية ثم يتم تركيب الأرضيات الخشبية الباركيه عليها بالمسار بالأشكال المطلوبة بالرسومات ويبدأ تركيب الباركيه بعمل كنار مجاور للحائط على هيئة صفوف متراسة من أصابع الباركيه توضع عمودية على اتجاه الحائط وتتقابل في الأركان على زاوية ٤٥ درجة ثم يبدأ رص الباركيه التالي من منتصف أرضية الغرفة حسب الشكل المطلوب ويسمى البداية بصرة الغرفة ويمتد الباركيه إلى الجوانب حتى يتقابل مع الكنار السابق عمله ، وأحياناً يتم وضع فلتر

رفيع أو عريض بين الكنار وباركيه الغرفة من أى نوع من الأخشاب الصلبة أو من نفس نوع الأرضية المستخدمة أو من خشب الماهوجني . هذا ويتم عمل جميع المراحل التالية لتركيبة الباركيه من كشط ودهان وتركيب وزر طبقاً للبنود السابق تحديدها وتوصيفها في الأرضيات الخشبية من الألواح الموسكي المفترزة.

(٣) مراحل تركيب الأرضيات الخشبية من الباركيه اللتصق (الدوكيش):

يمكن توريد الباركيه الأرو أو الزان بمواصفات تسمح بلتصقه على بلاط سنجابي أو على دكة من الخرسانة العادية المستوية وتورد كميات الباركيه اللصق بمقاسات صغيرة أطوالها في حدود ٢٠ سم ولا تزيد عن ٢٥ سم وعرضها من ٢: ٣ سم وسمكها من ٨ مم إلى ١٠ سم وهي غير مفترزة ممسوحة من وجه واحد وأحياناً يورد الباركيه اللصق على شكل مجموعات متراسة ملتصوقة على ورق برسومات معينة يتم لصق الباركيه والورق لأعلى ثم يتم إزالته بعد جفاف الباركيه، وبشكل عام يتم تركيب الأرضيات الباركيه اللصق على المراحل الآتية:

- ✖ تركيب أرضية من البلاط الأسمنتي أو السنجابي ٢٠ × ٢٠ سم يضبط منسوبها بحيث تقل عن شرب الأرضية الأخير بمقدار سمك الباركيه وهو حوالي ١ سم وينسب هذا الشرب إلى درجة السلم أو إلى منسوب أرضية الشقة وتضبط مناسيب البلاط بدقة ويتم سقي لحاماتها وخدمتها.
- ✖ تفرش مادة اللصق من الغراء المستورد المخصص لللتصق الباركيه الأبيض أو الشفاف على الأرضية البلاط ويتم رص ألواح الباركيه حسب الرسومات المطلوبة على أن تكون البداية من منتصف الغرفة حتى أطرافها الخارجية ويمكن عمل كنار بداير الغرفة مثل ما هو متبع في الباركيه المسمار السابق شرحه أو اتباع أي شكل جمالي آخر.
- ✖ يتم كشط ودهان الأرضية بعد جفافها طبقاً للمراحل السابق توضيحها في كل من الأرضيات ألواح الموسكي أو الباركيه المسمار.
- ✖ يتم تركيب وزرات خشبية من الخشب الأرو أو الزان حسب نوع الباركيه المستخدم.
- ✖ يتم تشطيب ودهان الأرضيات والوزرات بنفس المواصفات السابق شرحها في أرضيات الخشب الموسكي والباركيه.

٤ - مرحلة التشطيبات

(١) أعمال الدهانات

تحتاج الحوائط الداخلية للمباني والاسمنت بعد بياضها بالمحارة الى تشطيبها بانواع مختلفة من دهانات سواء اكان بالجير أو الغراء أو بأى مادة أخرى تستعمل هذه الانواع المختلفة من الدهانات لحماية البياض ووقايتها من المؤثرات الطبيعية وازافة مزيد من انواع التنسيق والزخرفة والديكور والحصول على الانواع المطلوبة المحببة الى النفس والمكسية لراحة العين والملانمة لراحة العين والملانمة للأذواق الشخصية.

والدهانات بصفة عامة يتكون من العناصر الخمسة الآتية:

- ✖ **الاساس:** يتكون الجير والذنك الابيض والازبيداج.
- ✖ **العنصر الحامل:** وهو السائل الذى يذوب فى الاساس.
- ✖ **المذيب:** وهى المادة المضافة للعنصر لكى تساعد على الذوبان.
- ✖ **المجفف:** وهى المادة المضافة للعنصر الحامل لتساعد على جفافه.
- ✖ **الالوان:** وهى تتكون من مواد معدنية أو نباتية أو حيوانية خالية من المواد العضوية تضاف الى مادة الدهان للحصول على اللون المطلوب وتختلف مواصفات أعمال الدهانات حسب اذا ما كان المطلوب هودهان البلاط تخشين على الحوائط أو مصيص على الاسقف أو اخشاب أو حديد قديم أو حديد أو مبلىة كذلك جاهزة أو يتم تحضيرها فى مكان العمل كلا حسب نوعه.

أنواع البويات:

- يمكن بشكل عام تقسيم انواع البويات الى ثلاث انواع رئيسية طبقا للمواصفات القياسية الخاصة بمعهد ابحاث البناء ووزارة الاسكان والمرافق على النحوالتالى:
- البويات المائية.
 - البويات الزيتية واللاكيهات.

أولاً: البويات المائية:

وهي تشمل جميع الدهانات التي اساسها الماء ويمكن حصر اهم انواعها فى النقاط التالية:

- ☒ دهانات بيوية الجير المائية.
- ☒ دهانات بيوية الجير المضاف اليه الشحوم.
- ☒ دهانات بيوية الغراء الغير قابل للغسيل.
- ☒ دهانات بيوية البلاستيك المائية.

أولاً: اعمال الدهانات بيوية الجير المائية:

وتستعمل على بياض تخسين أوبياض اسمنتى غير مخدوم وعلى الطوب الظاهر الخرسانة ولا يجوز استعماله على بياض المصيص أو على الاخشاب أو على الحديد.

ويتم تحضير كمية مناسبة من الجير السلطانى ناتج من حرق الجيرى بطريقة جيدة ثم يطفى فى الماء بنسبة ١ جزء ماء : ١ جزء جير ويترك لمدة ١٤ ساعة ثم يأخذ الجزء العلوى من الجير المطفى ويضاف الى محلول مذاب فى كجم شبة + ٢ كجم ملح / ١٠٠ لتر من الماء المرشح . ويضاف الجير بالتدريج مع التقليب حتى يمكن الحصول على خليط قوامه مناسب ويمكن اضافة اللون المطلوب ثم تضيف المستحلب من خلال مصفاة من السلك سعة عيونها ١ مم ٢.

طريقة الدهان:

- (١) يتم دهان الحوائط التى لم يسبق دهانها من قبل عن طريق عمل وجه تحضيرى بالمستحلب الابيض الى تم تحضيره بدون لون باستعمال الفرشاة.
- (٢) يتم معجونة الحوائط والاسقف بمادة المصيص المعجون بمستحلب الجير المجهر سابقا.
- (٣) دهان الوجه الاول يسمى بطانة بواسطة الفرشاة من المستحلب الجيرى بعد اضافة اللون المطلوب.
- (٤) دهان الوجه النهائى ويسمى الضهارة بنفس البوية المستخدمة ويسمى فى الوجه الاول باللون المطلوب مع استعمال الرش باكملينة لجعل السطح النهائى متجانس خاليا من اثار الفرشاة المستخدمة فى الواجهة السابقة.

ثانياً: الدهان بيوية الجير المخلوط بالشحومات:

ويستعمل لنفس الاغراض السابقة الا انه فى حالة السطح النهائى للدهان املس ومانع لامتصاص الماء فإنه يوحى باستخدامه.

طريقة التحضير:

يتم تحضير محلول الجير المخلوط بالشحومات باضافة ١ كجم من الزيت النباتى مثل زيت بذرة القطن الى الشحم الحيوانى (الدهن) (٢٠٠ / كجم من محلول الجير المعد للدهان بنفس الطريقة الموضحة بالبند السابق مع التقليب بسرعة حتى يندمج الشحم مع المستحلب الجيرى تماما.

طريقة الدهان:

يتم دهان الحوائط التي لم يسبق دهانها من قبل بنفس مراحل الدهن السابقة المتتبعة في لونه الجير المليئة بداية من الوجه التحضيرى والمعجون والبطانة بالوجه الاول والضهارة بالوجه الثانى ببوية الجير المخلوط بالمعجون ما عدا الوجه الاخير بدون اضافة شحم.

ثالثا: الدهان ببوية الغراء غير القابل للغسيل:

وهى ببوية مائية خالية من الزيت المادة الرابطة فيها الغراء أوالنشا. تستعمل بنفس أغراض دهان مادة الجير المائية الا انه يمكن دهان مع مادة المصيص أوالجبس.

طريقة التحضير:

وتشمل تغير محلول الغراء ثم تحضير محلول النشا ثم تحضير اللون ثم تحضير ببوية الغراء.

* أولا: تحضير المحلول:

عن طريق وضع كمية مناسبة من الغراء فى الماء وتخمّر تماما بالماء لمدة ٢٤ ساعة ويسكب الماء الزائد عم طريق امتصاص الغراء المتنوع فى حمام الماء الساخن حتى تصل على محلول غراء مركز.

* ثانيا: تحضير محلول النشا:

وذلك عن طريق خلط ١ كجم من النشا بلتر واحد من الماء البارد ويقلب جيدا حتى يصبح مزيج متجانس ناعم ويتم اضافة هذا المحلول ببطئ الى ٤ لتر من الماء الموضوع على النار فى درجة الغليان ويتم تقليبىة بسرعة حتى اضافة محلول النشا كاملا وهذا الخليط يحتاج الى قوة ميكانيكية كبيرة للتقليب نظرا لان توائم الخليط يزداد غلظة باستمرار ثم يضاف اليه الفيتيول بنسبة ١% لمنع تعطن المحلول النشا.

* ثالثا: تحضير اللون:

وذلك عن طريق خلط الاسبداج البلدى نمرة ١ بالماء حتى يصبح على صورة معجون طرى ثم ياف اليه اللون المطلوب مع التقليب وتؤخذ منه الكميات اللازمة لتضاف لببوية الغراء.

* رابعا: تحضير مونة الغراء:

ويتم عن طريق ملئ صفيحة سعة ١٥ لتر من المعجون المعجون المحضر بالبند الثالث ويضاف اليه لتر واحد من محلول الغراء والنشا السابق تحضيره فى اولا وثانيا ثم يجفف الخليط بالماء مع التقليب حتى يصبح صالحا للاستعمال للدهان بالفرشاة ببوية الغراء بالفرشاة أو بالماكينة.

طريقة الدهان:

- (١) يتم دهان المراد لأول مرة بالمستحلب جبرى يحضر بالطريقة المذكورة.
- (٢) يمعجن السطح باستعمال معجون المصيص المضاف اليه الغراء ويترك السطح لمدة ٢٤ ساعة حتى يشك المعجون على الحائط ثم يتم بتقيمة مثل دهان الوجه ١.
- (٣) البطانة تتكون من دهان وجه الغراء.
- (٤) الضهارة وتعمل دهان بمحلول بوية الغراء المحضر مع الرش بالماكنة.

رابعاً: دهان ببوية البلاستيك:

وهو مزيج من مستحلب البلاستيك المائي المخلوط بمواد ملونة بنسب معينة تعطى طبقة جميلة من الطلاء غير لابعه وقد تم تصنيعه لطلاء مسطحات الحوائط الخارجية والداخلية وعلى الرغم من انه كثيراً ما يوصى بادائه على الاسطح المعدنية الا انه مانع للصدأ الا انه لا يصلح للاستعمال على الاسطح الخشبية. ومن مميزات هذا النوع من الطلاء ما ياتى:

- ⊗ ثابت ضد الاملاح.
- ⊗ يمكن به دهان الحوائط حديثة البياض بعد ٧ ايام.
- ⊗ الطلاء مسامى يسمح بتنفس الحوائط لذلك فهو لا يحدث رطوبة للحوائط تحت الطلاء فتتمنع التصاقه.
- ⊗ يعطى طبقة ناعمة غير لامعة لظلالها.
- ⊗ يعطى طبقة رفة ثابتة لا تتطاير زراتها بالاحتكاك مثل غيرها.
- ⊗ يمكن طلاءه على بياض الاسمنت الحديث والقديم وعلى طلاء الزيت القديم على الحوائط الداخلية.
- ⊗ يجب الطلاء فى مدة لا تزيد عن نصف ساعة وهذا يسمح بامكانية تشطيب غرفة فى يوم واحد.
- ⊗ عديم الرائحة ولا يتطلب تهوية المكان المراد دهانه.
- ⊗ يمكن ادائه بالدهان أو بالرش بالماكنة.
- ⊗ سهولة غسيل الادوات ويمكن تحقيقه بالماء.

طريقة الدهان على حوائط لم يسبق دهانها من قبل:

- ⊗ يتم صنفرة السطح المراد دهانه وينعم جيد.
- ⊗ يدهن وجه واحد تحضيرى بعد جفاف مادة البلاستيك الجاهز بنسبة ٢٠ % بعد وزنة باضافة معدنى لزيادة قوة نفاذة مادة الطلاء داخل البياض وسهولة الامتصاص.

- ✕ يتمك معجنة السطح بمعجون ناعم عن طريق خلط زيت بذرة الكتان مع كمية قياسه من الاسبداج البلدى نمرة ١ ويترك المعجون على الحائط مدة ٢٤ ساعة ليجف ثم يصنف.
- ✕ دهان الوجه الاول وهوالبطانة بالفرشاة ببوية البلاستيك بعد تجفيفها بنسبة ٢٥ % من وزنها بالماء.
- ✕ دهان وجه ثانى بالفرشاة من مادة البلاستيك ويمكن تجفيفها بالماء.
- ✕ دهان وجه نهائى يسمى بالضهرة بالفرشاة من العلبة ويمكن تجفيف القوام اذا لزم الامر بالماء مع المس بالروالة اوالدق بالفرشاة الخاصة بذلك.

ثانيا: البويات الزيتية والاكثيمات:

وهى دهانات تكون غشاء واقيا يصلح لاعمال التجارة والحوائط والاسقف والحديد المدهونة أوالتي لم يسبق دهانها ويمكن تقسيم انواع البويات الزيتية إلى ثلاثة انواع رئيسية على النحوالتالى:

- البوية الزيتية الدائرة.
- الجاهزة المعلبة من شركات كيمياوية.
- بويات اللاكهيئات.

وبشكل عام فانه لا ي وجد اختلاف فى خطوات العمل بالنسبة للانواع الثلاثة المذكورة سابقا وانما الاختلاف فقط بين هذه الانواع وبعضها يتمثل فى جودة مظهر السطح النهائى وقوة تحملة بعد الدهان فاقبلها جودة هوالنوع الاول فيها وهى البوية الدائرة ويليهما فى الجودة البويات الجاهزة نظرا لانها ثابتة التركيب وذات جودة عالية فى التصنيع وافضلها بويات اللاكهيئات . ويجب ملاحظة ان تكون جميع البويات موردة داخل عليها الاصلية المبرشمة وتحتوى جميع انواع الزيوت وتعتمد جميع انواع هذه الزيوت فى جفافها على ززيت بذرة الكتان وغيرها من الزيوت الاخرى النباتية والحيوانية التى تكون طبقة لاصقة على الاسطح نتيجة امتصاص الاكسجين من الهواء الجوى فتحمى ما تحتها من أسطح ضد تأثير العوامل الجوية وضد التآكل والصدأ. الا انه تلك الانواع السابقة تنقسم الى دهان لامعة ودهانات قط (وظيفة) تستخدم كلا منها حسب الديكور المطلوب.

طريقة الدهان على حوائط لم يسبق دهانها من قبل:

وتتم من بطانة وثلاث اوجه اوبطانة واربع اوجه طبقا للمواصفات الموضوعية والمحددة . كما يجب تحديد ما اذا كانت الوجه الاخير لامع اومط.

ويمكن تحديد المراحل كما يلي:

- (١) نظافة جميع الحوائط من اى اتربة عالقة وصنفرة اى مواد صلبة ملتصقة بها.

- (٢) دهان وجه تحضيرى بزيت بذرة الكتان المغلى المضاف اليه قليل من اكسيد الزنك لتثريب الحوائط وتسقى المسام ويترك الدهان حتى يجف.
- (٣) يتم سحب سكينه معجون فى اتجاه واحد من اسبداج وزيت ويترك ليجف ثم يصنف.
- (٤) يمكن سحب سكينه معجون اخرى فى اتجاه معاكس للاول على كامل الحوائط لزيادة وخدمة وتعميم سطح الحائط من نفس المكونات الاساسية يترك ليجف ثم يصنف.
- (٥) يتم دهان الوجه الاول من الزيت المخفق فوق طبقة المعجون ويكون لونه افتح قليلا من اللون المطلوب ويعمل من السيوبات الجاهزة المعطاه (١,٦٠ % اكسيدزنك + ٢٠% زيت كتان مغلى + ٥% اكاسيد قلوية + ٤% زيت تراتبيتيا نباتيا او صناعية + ١% مادة مجففة) يتم خلطة جيدا ثم يدهن بالفرشة ويترك ليجف ثم يصنف.
- (٦) يتم دهان الوجه الثانى من الزيت الثقيل فوق الوجه الاول بنفس المونة السابقة اما جاهزة أو دايرة حسب المواصفات المطلوبة.
- (٧) يتم دهانات المط ويمكن عمل وجه رابع من نفس المكونات فى حالة الحاجة الى اضافة مواد تجفيف وتلميع وورنيش حسب ما تقص عليه المواصفات. وبشكل عام: يمكن تحديد بعض المواصفات العامة التى يجب مراعاتها فى جميع اعمال الدهانات كما يلى:
- دهان وجه تحضيرى لجميع مشغولات النجارة الداخلية المطلوب تشطيبها ودهانها بوية اللاكية او الزيت من مادة السلاتون الجاهز أو الدائر. وذلك لحفظ الاخشاب الطرية من التعرض للعوامل الجوية والرطوبة.
 - دهان وجه تحضيرى لجميع المشغولات الحديدية المطلوب تشطيبها ودهانها ببوية اللاكية أو الزيت بوجه تحضيرى من مادة مانعة للصدأ مثل السلاقون المركز أو البرايمر الجاهز أو الدائر.
 - فى المناطق الرطوبة يمكن اضافة مادة السلاقون اكسيد الرصاص الاحمر الى اكسيد الزنك المستعمل فى بدية الوجه التحضيرى لدهان الحوائط حتى لا تتأثر بالرطوبة.
 - يتم صبغ جميع العقد الخشبية الحية الموجودة بنماذج النجارة من حلق وابواب وشبابيك وتكسيات وبروزوباكتان ووزراشد غيرها عن طريق اضافة الجمالكة المذابة فى الكحول.
- وتسمى عملية كى العقد:** وذلك حتى تعقد العقد حبوبتها وتتوقف عملية افراز المادة الران التى تتسبب لدهان على الاخشاب وذلك قبل دهان وجه البطانة التحضيرى بالسلاقون.
- يجب ان يتم تنعيم أوجه النجارة والحوائط والمعادن قبل الدهان وما بين أوجه الدهان وذلك باستخدام الصنفرة على الناشف بالماء أو بالتبدير بالبذرة أو بمعجون

اليوليش ذات النمرة المناسبة ولا يسمع باى حال من الاطوال دهان اى وجه من البويات قبل جفاف الوجه السابق له تماما.

(٢) أعمال التكسيات

كثيرا ما يتطلب التصميم المعماري ترك مساحات معينة من الحوائط والأسقف والأرضيات سواء كانت في مباني عامة أو خاصة على أن يتم كسوتها بمواد خاصة بالتكسية وذلك إما لهدف زخرفي أو لغرض معماري أو إنشائي أو فني. من الطبيعي أن تختلف مواد الكسوة التي تستعمل في الحوائط من حيث النوع في المواد التي تستخدم في الأسقف والأرضيات وكذلك الحال في المواد التي تستعمل لأغراض زخرفية وجمالية فإنها تختلف عن المواد التي تستعمل للضرورات الفنية فهناك مواد كسوة لوقاية الحوائط من الحرارة أو الرطوبة أو لامتصاص الصوت أو انعكاس الضوء إلى غير ذلك من المواد المصنعة حديثا بناء على ذلك فإن عملية التكسيات تعرف بأنها استخدام مواد طبيعية أو مصنعة ذات أسماك بسيطة بأشكال جذابة تعطي شكلا جماليا ويستخدم فيها مواد بسيطة تساعد في اللصق والتركيب والتثبيت ويمكننا أن نوضح بعض المواد المستخدمة في أعمال التكسيات المختلفة كالآتي:

(١) التكسيات ببلاطات السيراميك أو القيشاني:

يحدد البند نوع السيراميك المستخدم إن كان محلي أو مستورد كذلك مقاساته وألوانه ومواصفات تركيبه ويتم تركيب السيراميك على الحوائط بعد إتباع المراحل الآتية:

☒ طرشرة الحوائط بمونة الأسمنت والرمل بنسبة ٥٠ : ٤٠ كجم أسمنت / متر مكعب رمل.

☒ دق مسامير من الصلب عند أطراف الحائط لتركيب خيط رأسي يوزن بسمك يسمح بتركيب السيراميك والمونة ولا يقل عن ٣ سم ويوضع كل خيط عند طرف من أطراف الحائط ثم نشد فيما بينهما خيط أفقي متحرك يمكن رفعه لأعلى وخفضه لأسفل ويوزن أفقيا على مستوى المدماك لضبط استواء العراميس الأفقية.

☒ يبدأ المبلط في كسوة بلاطات السيراميك من أسفل لأعلى على أن ينتهي من فرد أول سطر أو المدماك أفقي بكامل عرض الحائط ثم يتبعه رأسيا بمدماك آخر حتى يعلو الحائط ويستخدم مونة من ٣٠٠ كجم أسمنت / متر مكعب رمل أو بنسبة ١ : ٧ توضع المونة في المسطرين

على ظهر البلاطة السابقة ثم تتركب على الحائط في مكانها وتدق في مكانها بطرف المسطرين حتى تملأ المونة جميع أجزاء وأطراف البلاط وتصل إلى مستوى الخيط المطلوب وتسمى عملية كبس البلاطة ويستخدم المبلط أحيانا صليبية بلاستيك توضع في أطراف البلاطة لضبط العراميس الأفقية والرأسية على أن يتم إزالتها بعد جفاف السيراميك أو يقوم المبلط بضبط العراميس حسب خبرته العملية بالسلك المطلوب طبقا للمواصفات ثم يتم تفريغ تلك العراميس بالفرشاة السلك قبل جفاف المونة.

سقي البلاط بلباني أسمنت أبيض لملئ جميع العراميس الأفقية والرأسية تماما ثم تكوى جميع العراميس وذلك باستخدام فوطة أو بطرف الإصبع قبل أن تجف المونة ويجب ألا يتم سقي الخامات السيراميك إلا بعد مرور ٢٤ ساعة على الأقل من تبليط الحوائط للتأكد من جفاف مونة اللصق وأنها نضجت مع المونة من خلال العراميس ويمكن أن يتم عمل مونة سقي السيراميك من الأسمنت الأبيض وبودرة الحجر الناعم بنسبة ١ : ١ مع إضافة أكاسيد التلوين المطلوبة إذا لزم الأمر أو خلط الأسمنت الأبيض والزنك بنسبة ١ : ١ وإعطاء اللون المطلوب.

(٢) التكسيات بطوب الوجهات:

وتكسى به الحوائط الخارجية والداخلية أحيانا في الأغراض الزخرفية ويستخدم لها طوب يسمى طوب صرناجة أو ما يماثله (قطع السلك) مقاس ٢٣ × ٤ × ٤ أو ١١ × ٤ × ٤ ويحدد مواصفات التركيب عن كان وضع الطوب قاطع الحل أو ذو عراميس مستمر ويركب على الحائط بعد عمل طبقة من الطرشرة العمومية بمونة ٥ كجم أسمنت / متر مكعب بعد ذلك يرص الطوب على الحائط بالشكل المطلوب ويترك مسافة من ٢ : ٣ سم بين رمل ويبني كل مدماك على سيخ من الحديد أو خوص مبططة لضبط استقامة العرموس ثم يزال السيخ بعد الانتهاء من رص المدماك بالمونة ثم تكمل العراميس وأحيانا ينص بند المباني على البناء بطوب رملي ظاهر قطع السلك على السيخ ليعطى في النهاية مظهر جمال كبديل عن كسوة الوجهات لطوب الصور خاصة حيث بياض من الداخل بالطريقة العادية ويتحرك من على الخارج مظهره بعد تكحيل العراميس.

(٣) التكسيات بالحجر الفرعوني:

خامة طبيعية مستخرجة من الجبل له مواصفات معينة ويتم تقطيعه على هيئة أشكال مسطحة غير منتظمة (دبش) ويستخدم الحجر الفرعوني لكسوة الحوائط بأشكال متعددة فالحجر بشكل عام مثل الشكل الرباعي أو السداسي أو الثماني

أو الفرعوني ويتم تقطيعه وتهذيبه بتخانات من ٣ - ٦ سم ويعطى أشكال حرفية للحوائط الخارجية أو لبعض الحوائط الداخلية ومراحل كسوة الحجر مثل مراحل طوب الوجهات السابقة حيث يتم اختيار نوع الحجر بحسب مواصفاته المطلوبة بألوانه وأنواعه وأبعاده وأشكاله ويتم كسوة الحجر على طرشة عمومية بنفس النسب السابقة من الأسمنت والرمل ٥٠ كجم أسمنت / متر مكعب رمل تفرد سم/متر مربع ثم يتم تركيب الحجر للكسوة طبقاً للنوع المحدد والشكل المطلوب مقسم إلى عراميس أفقية مستمرة أو غير مستمرة بطريقة الرص من أسفل إلى أعلى ويترك بينه وبين الحائط سعة ٣ - ٤ سم تملأ بالمونة وهى نفس مواصفات ومكونات المونة المستخدمة في السيراميك المطلوب ٢٥٠ أو ٣٥٠ أو ٤٠٠ كجم / متر مكعب.

كلما زادت النعومة (أملس غير مسامي) كلما زادت كمية الأسمنت للمونة وكلما كان خشناً ومسامياً كلما قل الأسمنت . سمك مونة اللصق من ٣ - ٥ تخانة الكسوة تحدد طبقاً لشكل الحائط ، نوع الكسوة ، مادة اللزق وأحياناً يتم الاستعانة بكانات حديدية لربط الكسوة بالمباني وبعد جفاف المونة يتم تكحيل العراميس ثم نحت ودق الحجر بالشكل المطلوب ودق الحجر يتم بالطراف الخارجية منه أو للمسطح الداخلي للحجر طبقاً للرسومات حتى يعطى قيم جمالية وزخرفية تتناسب مع مظهره المطلوب وذلك بعد أن تجف وتكحيل العراميس تكلفة تكسية للمونة الحجر من ٣٠ - ٤٠ .

(٤) التكسيات بالترايع والبلاطات والطبيعية والمصنعة:

وتشمل أعمال التكسيات للحوائط بالألواح الماربريت أو بلاطات الراكودير أو بترايع مصبوبة من الحجر الصناعي أو خلفه . يتم توريد الألواح أو الترايع المطلوبة طبقاً للواصفات باللون المناسب والسمك المحدد وتبدأ أعمال التكسيات بطرشة للحوائط ثم لصق الألواح أو الترايع بمونة ٣٠٠ كجم أسمنت / متر مكعب وأحياناً يتم عمل مونة بطانة من الأسمنت والرمل قبل التكسية لضبط استواء الحوائط ثم تمشط جيداً أو تمنجل ويتم تركيب ولصق بعض الألواح عليها بعد جفافها ثم تسقى بالأسمنت الملون وعادة ينص بند التكسيات لترايع الحجر الصناعي المصبوبة على أن يتم تجهيز القوالب المخصصة لصب البانوة داخل القوالب المخصصة والسابق ذكرها في بنود ضهارتها للحجر الصناعي في البياض على أن تتم عمليات الصب داخل القوالب حسب الأشكال الزخرفية المطلوبة ثم التركيب مع إنهاء الوجه الأخير مع الدق بالبشردة أو الشاحوطة.

(٥) التكسيات بالرخام:

تبدأ أعمال التكسيات بالرخام للحوائط بعد الانتهاء من أعمال البياض الداخلي والخارجي ويتم الضبط على مناسيب البياض الداخلي والخارجي وتعدد عينات

وكميات الرخام إلى الموقع طبقا للمواصفات المطلوبة والمحددة ويكون خاليا من العيوب والشروخ بقدر الإمكان.

استلام ترابيع الرخام:

- متجانس اللون والشكل أملس كامل الحبيبات والتبلور
- متجانس اللون والشكل لا يوجد به عرق معدني أو شروخ يتم كسر جزء لمعرفة ما به فراغات (سوس) كما يجب أن نمره ١ يتبع المواصفات السابقة.
- يورد الخام للموقع تام القطع مطابقا للأبعاد بالرسومات التفصيلية فلا يسمح بقطع أو توضيب الرخام في موقع العمل إلا في الضرورات الملحة بحيث مواصفات القطع لا تكون القطعية مشرومة أي طرفها مشطوف.
- ترابيعه مضبوطة (ضبط الزوايا) الطول والعرض بالقياس من الاتجاهين حيث أن التقنية العالية في التقطيع والاسترباع والجلي لا يمكن الحصول عليها إلا في الورش المتخصصة.

وهناك عدة طرق فنية لتكريب وكسوة الرخام على الحائط وهي

كالتالي:

- التركيب بالمونة والسقية.
- التركيب بالكانات النحاس أو الألومنيوم.
- التركيب بكانات من الحديد المجافن والمونة مع عنصر إضافي مثل الجير.
- التركيب بالمسامير ذات الخوابير مع استعمال غطاء بكل مسمار يسمى كاسة وتعرف هذه الطريقة بالطريقة الميكانيكية وهذه الطريقة شائعة الاستخدام وهي طريقة التركيب بالمونة والسقية مع التركيب بالكانات النحاس أو الألومنيوم خاصة في الترابيع الكبيرة أو تكتسيات على الأسقف ويمكن تحديد مراحل التركيب على النحو التالي:
- ١ - يتم التأكد من نظافة الحائط من أي مواد غريبة كالجبس أو الجير أو أي شوائب تضعف تماسك مونة الرخام عليها وذلك بغسلها بالماء وحكها بالفرشاة السلك وتكسير أي مونة تحتوي على مادة الجبس ثم يتم طرشة جميع الحوائط بمونة الأسمنت والرمل بنسبة ٥٠ : ٤ كجم أسمنت / متر مكعب رمل.
- ٢ - يتم استلام الرخام بالأبعاد الموضحة بالرسومات والتأكد من استواء الأحرف والزوايا وضبط استرباع ونظافة القطعية على الزوايا أن يكون مورد

بالتخانة المنصوص عليها وهي عادة ما تكون سمك ٢ سم في جميع التكسيات للحوائط لأي نوع من أنواع الرخام.

٣ - تثقيب ٤ ثقوب من الظهر وتخدش من الوش وتنعيم السلك في الخدش وتعمل عجينة بالكولة ومونة بودرة الحجر وتقفل الخدش.

يخدش أجزاء من ظهر تربيغات الرخام عند الوسط أو الأطراف بأسطوانة قطع تركيب على صاروخ كهربائي قدر تخليق مكان لتنعيم الكانات النحاس أو سلك من الحديد مجلفن وتترك أطراف السلك المجلفن حرة للخارج بطول من ٥ : ١٠ سم ويثبت السلك أو الكانة في المنيم بواسطة كولة رخام وأحياناً تنص المواصفات على وضع فضلة أو طفشة أو طابور مسلوب من الرخام تلحم على الكانة أو السلك المجلفن بكولة رخام.

٤ - يقوم المرخماتي (العامل) بلصق الرخام على الحائط من أسفل إلى أعلى على هيئة صفوف أفقية متتابعة ولا يتم تركيب الصف الثاني إلا بعد تركيب وضبط وسقي الصف الأول فيتم وزنها تماماً أفقياً ورأسياً بعد ترك خنوص بينها وبين الحائط كما في سقية استوكة ويتم تثبيتها ببؤج مرات مؤقتة من الجبس عند أطرافها الخارجية لضمان تماسكها وعدم حركتها أثناء السقية ونسقي البلاطات من أعلى بعد رص الرخام المكونة من لباني ٣٥٠ كجم / متر مكعب رمل حتى تملأ جميع الفراغات الموجودة خلف الرخام ثم سقيه يليه المدماك الثاني بعد تمام جفاف المدماك الأول وبعد شك مونة اللصق مباشرة ويتم تكبير البؤج للسطح الخارجي.

بعد السقي: تراجع مناسب الرخام وضبطها وذلك قبل الشك حتى لا تضرب للرخام السفلي نتيجة ثقل الوزن عليها بعد السقي للعلوي.

٥ - تملأ جميع الحمامات بلباني الأسمنت الأبيض المضاف عليه مسحوق الرخام مع إضافة اللون المناسب وأحياناً تسقى الحمامات بمسحوق الرخام المضاف إليه كلة لصق الرخام باللون المطلوب وتملأ جميع الفراغات بسكين للمعجون فيزال ما يزيد عنها وتسمى هذه العملية الزملكة.

٦ - إتمام مراحل الجلي والتلميع والتشميع حتى الوصول إلى الشكل الجمالي المطلوب حسب مما تقتضيه أصول الصنعة التلميع في المصنع أما التلميع فيتم عن تطويق وذلك للكراميس وذلك بصقلها وتلميعها . وبعدها يتم إزالة الزائد بالسقية ثم يمسح بالصوف فتزداد لمعته.

(٦) تكسية الأسطح العلوية بالقراميد الفخارية:

يتم تكسية الأسطح العلوية الأفقية المائلة باللون المطلوب بإحدى الطريقتين التاليتين:

١٠ * ١ مم تثبيت القراميد على عوارض خشبية قطاع ١٠ * ١ مم وتثبت بمسامير حديد مجلفن بسلك نحاس أحمر ويستخدم في التثبيت مسامير الحديد المجلفن ذات الرؤوس الكبيرة.

تثبت القراميد بمونة مكونة من جزئين جير و ٣ أجزاء ركام صغير مع إضافة ١٥٠ كجم أسمنت /متر مكعب رمل من الخلطة السابقة وتكمل اللحامات بنفس مونة اللصق.

(٧) تكسية الحوائط بالموزاييك الزجاجي:

الموزاييك خامة مصنعة تربيعات أو كسر موزاييك لذلك يورد على هيئة رول لتجميع التربيعات على مسافات ثابتة ويورد على مقاسات ٢*٢ سم بسمك ربع مم وهو يلصق على ألواح من الورق للوجه الخارجي يتم لصقه على الحوائط بمونة مكونة من جزء أسمنت + جزء جير سلطاني + أجزاء ركام صغير رمل مع سقيه بلباني أسمنت (أبيض - ملون) بعد إزالة الورق من عليه ويتم تركيبه على بطانة من مونة مكونة من ٣٠ كجم أسمنت /متر مكعب رمل بعد طرشرة عمومية بمقدار ٤٠٠ كجم أسمنت / متر مكعب رمل.

(٨) تكسية الحوائط بترابيع ماصة للصوت

(اكستوب):

وهي تصنع من الجبس المخرم الجاف بمقاسات ٦١*٦١ سم وسمك ٣ سم تركيب مادة على الأسقف المعلقة وتسمى (أرم سترونج) أو تكسى بها الحوائط ويتم تركيبها على الحوائط للخشب الأبيض أو الموسكي قطاع تثبيت كمرامية أفقية ورأسية تركيب على خوابير خشب على مسافات ٢٥ سم وتركب البلاطات بالمسمار المخبأ وتشطب باللون المطلوب وتدهن بالزيت أو الغراء طبقاً للمواصفات الفنية.

(٩) تجليد الحوائط بالألواح الأبلكاج أو الكونتر:

ذات القشرة الأرو أو الزان أو يتم عمل تكسيات للحوائط من تجليد الأبلكاج بقشرة من الخشب بسمك ٤ مم أو من الكونتر سمك ٨ مم ويشمل التجليد على الحوائط عمل مراين (قوائم) من القوائم الرأسية ومجموعة مخلوطة من العوارض الأفقية على مسافات ٥٠ سم تثبت على الحوائط بمسامير بورمة غاطسة على خوابير خشب مدقوقة ملتوية القطاع ٤*٤ سم أو ٦*٦ سم بعمق ٦-٧ على مسافات ٥٠ سم وتوضع عليها مونة الأسمنت والجبس ثم يتم تجليد الألواح للأرو أو الكونتر على العوارض بالمسمار المخبأ مع التلميع طبقاً لأصول الصناعة.

(١٠) تجليد الحوائط بألواح خشب موسكي أو الزان

أو الأرو:

ويتم التجليد باستخدام ألواح من الخشب الموسكي أو الزان سمك ٣/٤ بوصة أو يوضع بعروض حسب الرسومات من ٤-٩ بوصة وتكسى الألواح في اتجاهات أفقية لدرجة مائلة حسب الرسومات الداخلية الخاصة بالديكورات الداخلية تثبت مرايين من الخشب الموسكي ٢*٢ أو ١*٢ سم مثبتة على خوابير خشبية مسلوكة القطاع داخل الحائط فيكون اتجاه المرايين عكس اتجاه التجليد ويتم تشريب الخشب بعد التركيب وسنفرته ودهانه باللون المطلوب جمالكا أو فلات (زيت شفاف) أو خلفه طبقا للمواصفات.

(١١) تجليد الحوائط بالألواح الألومنيوم أو الستنلستيل:

يتم تركيب مجموعة من الألواح المعدنية المصنعة والتي تنص عليها المواصفات (الرسومات) بكم توزيعها للموقع وتركب على علاقات ومرايين خشبية تثبت على الحوائط عن طريق خوابير خشبية متساوية القطاع ويتم تركيب الألواح المعدنية عن طريق مسامير بورمة تعطي سهولة الفك والتركيب أو بالبرشام أو عن طريق القطاعات المعدنية أو باللحام بحسب الطريقة التي تحددها أصول القطاع الفنية.

(١٢) كسوة الحوائط بالوزرات الخشبية:

تستعمل بنفس فكرة كسوة الحوائط بالألواح الخشب إلا أنها تعمل بارتفاع الوزرات أو الأسفل فيجب أن يتمشي نوع الوزرة الخشبية مع الأثاث وشكل ونوع الأرضية، ويتم تركيب الوزرات الخشبية عن طريق تسميرها بخوابير خشبية مسلوكة القطاع مثبتة داخل الحائط من قبل في أماكن محددة تحت الكسوة كل مسافة ٥٠ سم وأحيانا يتم عمل كاويلة (خابور خشب مستدير القطاع ملون مسقط غي الغراء ويثبت في الخرم بين الخشب والخابور الملون) لتثبيت الوزرة بالخابور المطلوب تثبيته، خابور الخشب دائري القطاع مدهون بالغراء ثم يقطع ويصنفر مع تشطيب الوزرة.

تم التحميل من :

[/http://www.islamsc.com](http://www.islamsc.com)

للمزيد زوروا موقعنا للحصول على كل جديد